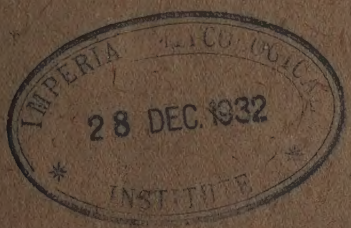
Рік видання IX Вересень—1932 [Vol.] Книга —XXIII

НАУКОВІ ЗАПИСКИ З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

ОРГАН УКРАЇНСЬКОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ІНСТИТУТУ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

[Scientific Notes of the Sugar Industry. Kieff]



ВИДАЄ ДЕРЖВИДАВ НАРКОМПОСТАЧАННЯ
УСРР

Рік видання IX Вересень — 1932 Книга XXIII

Зміст випуску

Стор.

Проф. И. Б. Минц, инж.-техн. М. З. Хелемский, И. И. Шойхет и В. Ф. Орел
Опыт 200-суточного производства на сырой свекле в кампанию 1931—32 года 1

Проф. И. Б. Минц и инж. Е. С. Гавриленко
Анализ известняка 43

Инж. М. З. Хелемский
Об электрометрическом определении золы в продуктах свеклосахарного производства 55

А. Гирда
К вопросу о кристаллизации утфеля II в мешалках 67

Инж.-тех. А. М. Пшеничный и Б. П. Шумков
Новый способ очистки сиропов и колеровки 73

Л. Е. Флейшман и О. С. Белявенцева
О методах определения Са-солей в продуктах свеклосахарного производства 89

Инж. И. И. Чернобыльский и А. Ф. Нитченко
Опыты сушения кислого жома на сушке сист. Бютнера на сахзаводе „Возрождение“ 93

Аспирант инж.-мех. З. Д. Фельдшон
Потери пара через аммиачные оттяжки калоризаторов диффузии . 97

М. Хелемский, Д. Островский
Экономические перспективы длительного консервирования диффузионных соков 101

Проф. И. Т. Швец, инж. В. Ф. Статкевич
Методика премирования обслуживающего персонала паровичной на сахзаводах за экономию топлива 109

Р. Й. Байда
До методології визначення виробничих типів машиново-тракторних станцій 123

Інж.-мех. С. Ю. Келлер
Політропічне рівнання зміни ентропії 131

Инж.-техн. М. З. Хелемский и И. И. Шойхет
Материалы к инструкции по цеховому химико-техническому контролю и учету свеклосахарного производства 135

Організація бригад підчас копки та возки цукрового буряка в радгоспах 147

В. А. Ракочи
Об упрощенных методах вычисления корреляционных соотношений. 157

Новое в литературе 173

Библиографический указатель статей по вопросам сахарной промышленности 181

Опыт 200-суточного производства на сырой свекле в кампанию 1931—32 года.

Проф. *И. Б. Минц, М. З. Хелемский, И. И. Шойхет* и *В. Ф. Орел*, — инж.-тех

(Из свеклосахарной лаборатории УНИС'а).

По заданию Правления Союзсахара нами в кампанию 1930—31 года на сахзаводе „Возрождение" были проведены опыты длительного хранения свеклы и последующей ее переработки с целью решения вопроса о возможности удлинения периода сокодобывания на сырой свекле до 180—200 суток. Подробное описание протекания опытов и их результатов дано в „Наукових Записках" (1932 г., книги XVI—XVII, XX и XXII).

Напомним здесь вкратце, что опыт переработки свеклы длительного хранения сопровождался целым рядом неблагоприятных факторов, среди которых значительное влияние имел вынужденный месячный перестой завода, вследствие отсутствия угля и известкового камня. Но вместе с тем результаты работы завода 3 и 4-го апреля (после 200 суток) на сравнительно небольшом количестве свеклы, в отношении которой удалось тогда выполнить основные необходимые условия, а также результаты переработки опытной свеклы на опытной станции УНИС'а показали, что удовлетворительное хранение свеклы до апреля месяца представляется вполне возможным. Это дало право УНИС'у, с одной стороны, определенно заявить, что „при надлежащей организации дела, полном и своевременном обеспечении завода необходимыми материалами, правильном проведении хранения свеклы, — нормальное длительное производство на сырой свекле на протяжении 180—200 суток является вполне возможным и экономически целесообразным", а с другой стороны, отметить, что „получить действительно нормальную картину длительного производства не удалось вследствие целого ряда дефектов организационного порядка и вынужденного длительного перестоя завода". В виду этого представлялось необходимым повторение опыта в производство 1931—32 г. в столь же широком заводском масштабе. По распоряжению Правления Союзсахара опыт повторен в 1931—32 г. на том же заводе „Возрождение".

Работа была проведена специальной бригадой УНИС'а со следующим распределением обязаностей:

Общее научное руководство осуществлял зав. свеклосахарной лабораторией проф. И. Б. Минц. Повседневное руководство бригадой по хранению свеклы и по ее переработке осуществлял ст. бригадир инж. М. З. Хелемский. Руководство на сменах в заводе как в отношении проведения технологических процессов, так и химико-технологического контроля выполняли ассистенты инженеры И. И. Шойхет, В. Ф. Орел и Ф. П. Войтенко.

Работу старших лаборантов УНИС'а выполняли т. т. Г. А. Майданник, А. С. Сушкова и П. С. Ветрук. Специальные анализы выполняли С. И. Сигал, Е. П. Кошеверова, В. Е. Заневич и Г. И. Покрас.

Работа происходила при активном участии местных партийных и профессиональных организаций на основе широкой мобилизации масс. Исклю-

чительные заслуги в смысле обеспечения опыта надлежащей обстановкой и создания для бригады наиболее благоприятных условий работы принадлежат директору завода И. Ф. Василько. Он проявлял в течение всей нашей работы необычайную стойкость и упорство в достижении цели и умело сочетал интересы завода с общегосударственными задачами, решение которых выпало на долю завода „Возрождение". Необходимо также отметить исключительную поддержку и активное участие в работе сменного инженера З. С. Шлипченко, который показал ударные темпы в работе и максимально благоприятствовал выявлению лучших показателей. Близкое участие в работе принимал техдиректор В. О. Косяровский, который на протяжении 2-х кампаний разделял с нами все трудности и хлопоты и оказывал нам всяческое содействие.

I. Общие условия организации работ.

По первоначальному плану предполагалось опыты провести на Мироновском заводе, на котором в течение всего лета и производились соответствующие подготовительные работы. И лишь в начале сентября, когда окончательно выяснилось, что Мироновский завод, вследствие резкого сокращения предполагавшегося сбора свеклы, не может быть использован для опытов по длительной кампании, Правление Союзсахара предложило нам избрать завод „Возрождение". Столь позднее назначение завода, естественно, вызвало затруднения в организации всей работы как в части заготовки опытного фонда свеклы, так и подготовки завода для длительного производства. Намеченные нами в предшествующую кампанию мероприятия для улучшения работы завода вообще и для борьбы с потерями сахара в частности не были полностью проведены в ремонтный период и, конечно, не могли быть выполнены перед самым началом производства. Между прочим, не были установлены весы для взвешивания патоки.

Но независимо от этого, и на данном заводе возникли значительные затруднения в обеспечении его достаточным количеством свеклы для 200-суточного производства. Пришлось прибегнуть к усиленным переброскам свеклы из других заводов и баз. Это обстоятельство приводило к непрерывному увеличению количества ж.-д. свеклы со всеми вытекающими отсюда трудностями и, кроме того, вынудило нас организовать три пункта для хранения опытного свекловичного фонда. Территориальная разбросанность этих пунктов и необычайные трудности, связанные с заготовкой опытного фонда, отвлекли почти весь состав нашей бригады на работы по сырью, и включение ее в работу завода произошло лишь к 6-ой декаде.

II. Оборудование завода и технологическая схема производства.

Описание завода „Возрождение" нами дано в предшествующей работе. К отчетному производству в технологической схеме произведены следующие изменения: между мерниками и насосом сырого сока установлена добавочная ловушка для мязги. Сок I-ой сатурации после фильтр-прессов поступает в мешалку, где его обрабатывают кизельгуром в количестве 0,05% по весу свеклы. Подогреватель сока перед II-ми фильтр-прессами заменен быстротечным решофером с поверхностью нагрева в 30 кв. м., ранее стоявшим перед кипятильником. Сульфитация сатурационного сока, кипятильник и механические фильтры до и после кипятильника выброшены, также исключена межкорпусная фильтрация жидкого сиропа (между 3-м и 4-м корпусами выпарки). Сульфитация сока перед выпаркой заменена сульфитацией густого сиропа, куда направляется и колеровка, к которой дают кизельгур в количестве 0,01% по весу сухих веществ сиропа. Подогреватели сиропа после сульфитации, равно как и его механическая фильтрация, увеличены вдвое за счет использования оборудования, служившего для жидкого сиропа. Техно-

логическая схема производства изображена на чертеже № 1, а на черт. № 2 дана диаграмма производительности главнейших станций завода согласно нормам НТС сахарной промышленности.

К сожалению, заводоуправлением почти ничего не сделано для улучшения качества стружки. Прилегающая к кагатному полю территория не была

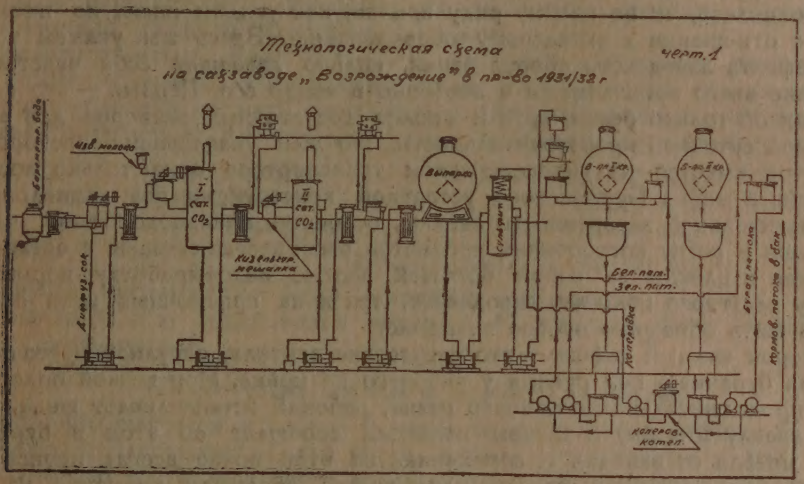


Рис. 1

Рис. 2

тщательно очищена от камней и посторонних предметов, резка и ножевые рамы не получили капитального ремонта, в котором они нуждались. Рольные поддонники системы Любченко и Барышек, пришедшие в негодность, заменены вследствие отсутствия волнистого железа обыкновенными поддонниками из старого посудного железа, склепанными из нескольких кусков. Как уже было упомянуто, из-за отсутствия добавочного паточного насоса, не были

установлены весы для взвешивания кормовой патоки по системе УНИС'а [1]), что не дало возможности вести точный учет патоки, полученной с производства.

Заводу была дана суточная норма 6.500 м. ц., а рабочим коллективом по встречному промфинплану была выдвинута норма 6.650 м. ц. Эта норма вполне соответствует мощности заводской аппаратуры, и, если норма большей частью не выполнялась, то по целому ряду причин, как увидим ниже, не имеющих прямого отношения к заводскому оборудованию. Здесь мы укажем только на 2 дефекта заводского оборудования, сильно дававшие себя чувствовать в течение всего производства и особенно в конце его. Первый — это наличность одной только резки, хотя и вполне достаточных размеров для вышеуказанной суточной производительности. Но для улавливания посторонних предметов имеется на гидравлическом транспортере одна только ловушка Баранова, а мойка Пустынского устарелой конструкции без камнеловушек. При значительной засоренности свеклы, особенно железнодорожной, частые попадания в резку посторонних предметов были всегда связаны с остановкой диффузии и влекли за собой большей частью недовыработку нормы. На очистку кагатного поля как заводского, так и на приемочных ж.-д. пунктах должно быть обращено особое внимание.

Второй важный дефект — это отсутствие вентиля, регулирующего подачу воды на бурачную под руками у рабочего на мойке. При всякой более или менее продолжительной остановке резки, рабочий останавливает шнек, подающий свеклу в мойку и звоном колокола сообщает об этом в бурачную (в 150 метрах от завода). К сожалению, на этой почве всегда происходили недоразумения. Рабочие бурачной не всегда обращали внимание на этот сигнал и продолжали подавать бураки, которые собирались в конце гидравлического транспортера, образовывали затор в транспортере, и тем самым вызывали задержку в подаче свеклы, когда мойка начинала ее принимать. Виновного никогда нельзя было найти. Редкая смена обходилась без одного или нескольких таких заторов; в лучшем случае, на их ликвидацию уходило 5 — 10 минут, но бывали случаи основательных заторов, когда из-за этого диффузия стояла 30 — 40 минут. При наличии соответствующего вентиля (с обходной коммуникацией), рабочий у мойки мог бы сам прекращать подачу свеклы в нужный момент. В крайнем случае, нужно заменить колокол более надежным сигналом, напр., сиреной и т. п.

III. Первоначальный план опытного производства и последующие изменения в нем.

Сокодобывание началось 16-го сентября в 14 час. По первоначальному плану в связи с предполагавшимися сырьевыми рессурсами завод должен был работать без перерыва 200 суток, т. е. до первых чисел апреля; однако, уже в октябре выяснился резкий недобор свеклы. Вместо ожидавшихся к получению заводом свыше миллиона центнеров, фактически завод мог собрать лишь около 600.000 м. ц. Точно так же и Пальмирская агробаза вместо 1.400.000 м. ц. имела запасы всего 600.000 м. ц. свеклы. Таким образом, приходилось постепенно увеличивать количество забираемой свеклы с других заводов. Поступавшая свекла в подавляющем большинстве была первой копки, недозревшая и засоренная. Это обстоятельство не могло не отразиться на ходе производства, о чем будет речь ниже.

В дальнейшем, при продолжавшемся снижении предполагаемого урожая, оказалось невозможным загрузить завод непрерывной работой на 200 суток. Встал вопрос о том, чтобы или не довести опыт до конца и закончить работу на 160-ые сутки или сделать организованный месячный перестой и, таким образом, искусственно продолжить длительность производства до 200 суток.

---

[1]) Н. З. 1931 г., т. XIII, стр. 326.

Помимо общей недостачи свеклы на 200 суток, приходилось еще учитывать невыполнение целого ряда основных необходимых для хорошего сохранения свеклы условий и крайне неблагоприятные метеорологические условия в осенние и зимние месяцы. Однако, ввиду особой актуальности поставленной на разрешение проблемы и нежелательности оттянуть еще на год ее решение, Правление Союзсахара дало указание о проведении организованного перестоя и о бронировании на второе опытное производство свекловичного фонда на 35 — 40 суток производства.

Исходя из этого, были пущены в переработку в первое производство ряд опытных кагатов, и оставлено только то количество свеклы, которое было потребно для второго производства. Опытный фонд свеклы был окончательно оставлен на 3-х пунктах в таких приблизительно количествах:

Завод — около	130.000 м.ц.
Пункт Драбово — около . . .	60.000 м.ц.
„ Мехедовка „	70.000 м.ц.
Итого около .	260.000 мц.

Первое производство было закончено 6-го января. С 6-го января до 17 февраля 1932 г. продолжался перерыв. 17 февраля было возобновлено второе производство.

IV. Качество свеклы и условия ее роста.

Метеорологические и прочие условия вегетационного периода 1931 года сложились неблагоприятно для роста свеклы и накопления в ней сахара. Кратко можно охарактеризовать их следующим образом: поздняя весна, задержавшая на 15 — 20 дней посевную кампанию, недостаток влаги, значительные пересевы вследствие появления вредителей, запоздалая и не всегда тщательная обработка плантаций. Необходимость ранней копки еще более сократила вегетационный период. Приводим главнейшие метеорологические показатели за вегетационный период 1931 г. по данным метеорологической станции в Гребенке, расположенной в 20 километр. от завода, в сопоставлении со средними многолетними данными за те же месяцы [1]). (Табл. 1).

Метеорологические условия роста свеклы. *Таблица 1.*

Показатели \ Месяцы	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Средняя месячная температура воздуха 1931 г.	4,6	17,3	18,8	23,0	18,8	12,8
Средняя месячная температура воздуха максимум 1931 г. .	22,2	28,7	31,5	35,5	33,0	28,2
Средняя месячная температура воздуха минимум 1931 г. . .	— 13,3	1,7	8,3	11,1	8,5	1,6
Средн. многолетн. месячн. температура	6,9	14,8	17,7	19,9	18,7	13,6
Количество осадков в мм 1931 г.	41,7	64,3	35,3	48,9	65,9	44,1
То же средн. многолетнее . .	35	41	72	70	56	42
Число дождливых дней 1931 г.	15	8	8	8	12	12
То же средн. многолет. . . .	12	10	10	12	11	11

[1]) Федоров и Журавская. Климатические условия основных районов свеклосеяния. Стр. 34 и 147.

Мы, к сожалению, лишены были возможности вследствие позднего выбора завода, изучить все факторы, влиявшие на рост свеклы и накопление в ней сахара (почва, удобрение, сроки обработки и т. п.) и иметь для каждой плантации ее, так сказать, агрономический паспорт. Такое предварительное тщательное изучение сырья, особенно в условиях столь длительных кампаний, безусловно необходимо.

На основании массовых анализов поступившей на хранение свеклы можно представить следующие средние данные, характеризующие качество свеклы отчетного и предшествовавшего периода. (Табл. 2).

Таблица 2.

Кампания	Дигестия		Инвертный сахар в свекле	Азот в %% по весу св.			Нормальный сок	
	По приемке	По переработке		Общий	Белковый	Растворимый (общий минус белковый)	Брикс	Доброкачеств.
1931/32 г. .	16,63	16,51	0,19	0,203	0.117	0,086	20,4	85,3
1930/31 г. .	17,28	17,00	0,16	0,161	0,096	0,065	20,9	86,0

Приведенные данные показывают, что подлежавшая хранению и перерабо тке свекла не может быть отнесена к более или менее высококачествен ному сырью. Она даже заметно уступает свекле предшествовавшего период, почти по всем техническим показателям. Да этого и нужно было ожидать если принять во внимание метеорологические условия роста и условия посева и обработки плантаций в 1931 году.

V. Организация хранения свеклы.

Подробное изложение результатов опытов по хранению свеклы в отчетное производство, применявшихся нами методов хранения и общей организации всех работ будет представлено в отдельной статье. Здесь же мы отметим лишь те моменты, которые наложили определенный отпечаток на весь процесс хранения свеклы, заготовленной и выделенной нами для опытного производства.

Организация хранения огромных масс свеклы в заводском масштабе дело вообще нелегкое. Но в данном случае она была связана с рядом значительных затруднений, которые постоянно приходилось преодолевать заводскому рабочему коллективу и бригаде УНИС'а.

Как мы уже указывали, само назначение завода для опыта было произведено поздно, никаких подготовительных работ для длительного хранения свеклы не было произведено; количество свеклы оказалось значительно меньше предполагавшегося, что привело к необходимости организовывать хранение в 3-х пунктах — завод, Драбово, Мехедовка — с радиусом до 30 километров, качество свеклы было значительно хуже прошлогоднего. В процессе подготовки работ постоянно ощущался недостаток в рабочей силе, соломе для матов, шпагате и проч. Копка свеклы началась рано (в 20-х числах августа), и к моменту приезда бригады на завод (к 10-му сентября) значительная часть массивов, наиболее подходящая для длительного хранения как по качеству свеклы, так и по территориальной близости к заводу, были полностью охвачены интенсивной копкой.

Благодаря ударным темпам в работе, удалось, несмотря на все эти затруднения, подготовить буквально на ходу кагатные поля, значительное количество матов и выполнить более или менее удовлетворительно условия сортировки и очистки свеклы с укладкой и укрывкой.

В Драбове и Мехедовке вся свекла укладывалась по одному способу: емкость кагатов — 5.000 мц.

Размеры: высота 1½ метр., длина по низу 65 метр., по верху 63 метр.; ширина по низу 10 метр., по верху 8 метр.

Укрывка с боков — одним слоем мат и постепенно утолщающаяся земляная укрывка. Укрывка верхняя — матами до 3-х слоев. Вентиляции специальной не было.

Последние кагаты укладывались в холодную ноябрьскую сырую погоду, и свекла в них оказалась частью приморожденной.

На заводской территории кагаты укладывались по 4-м вариантам:

а) малые кагаты, специально для изучения влияния разных факторов по 250 мц., всего 96 кагатов;

б) кагаты — „тысячные" — по 1000 мц., дифференцированные по районам, они были предназначены на последнюю декаду работы завода;

в) кагаты „оптимальные" по 5000 мц. с соблюдением условий, указанных для Драбовской и Мехедовской свеклы, но с добавлением дезинфекторов во время укладки;

г) большие кагаты специального назначения — для изучения в заводских условиях влияния различных факторов (известкование, обрезка на конус, хранение по высадочному методу, неочищенная свекла и др.).

Кроме того, имелись бурты обычного назначения, куда поступала вся прочая свекла.

Основным дефектом в организации хранения свеклы являлось резкое отставание возки от копки. В табл. 3 приведены данные о количестве выкопанной и доставленной в завод свеклы на определенные сроки. Эта таблица ярко иллюстрирует создавшееся положение, при котором громадное количество свеклы оставалось сравнительно долгое время в полевых кучах.

Таблица 3.

Дата	Накопано в % % от всего количества	Доставлено свеклы на завод			
		Гужевой		Железнодорожной	
		м. ц.	%%	м. ц.	%%
До 16 сентября 1931 г.	27,2	32668	9,28	—	—
С 17/IX по 20/IX	15,5	16231	4,61	—	—
„ 21/IX по 30/IX	34,4	44061	12,52	8413	1,72
„ 1/X по 10/X	20,5	60970	17,32	19546	4,00
„ 11/X по 20/X	0,7	70667	20,08	73515	15,05
„ 21/X по 31/X	1,0	34672	9,85	80057	16,39
„ 1/XI по 10/XI	0,7	64893	18,44	55717	11,41
„ 11/XI по 20/XI	—	25769	7,32	66745	13,66
„ 21/XI по 30/XI	—	1261	0,36	37242	7,82
„ 1/XII по 10/XII	—	525	0,15	22316	4,37
„ 11/XII по 20/XII	—	106	0,03	1725	0,35
„ 21/XII по 31/XII	—	125	0,04	—	—
„ 1/I 1932 г. по 29/II	—	—	—	48331	9,89
„ 1/III „ по 10/III	—	—	—	34223	7,00
„ 11/III „ по 20/III	—	—	—	32425	6,64
„ 21/III „ по 27/III	—	—	—	8330	1,70
Всего	100	351948	100	488584	100

Не менее серьезное затруднение представляло отсутствие достаточного количества укрывочного материала. При рано наступивших морозах это обстоятельство неблагоприятно отразилось на свекле, и часть ее, главным образом верхние слои, во всех кагатах оказались приморожеными. На результатах хранения еще в значительной степени должны были сказаться крайне неблагоприятные метеорологические условия втечение половины декабря и всего января, а также перестой завода втечение $1^1/_2$ месяцев. Во время этого длительного перестоя исключалась всякая возможность маневрировать с очередностью переработки отдельных кагатов и немедленно направлять в бурачную ненадежную свеклу.

Вследствие искусственно организованного перестоя завода часть лучшей свеклы опытного фонда пришлось забрать в переработку в первое производство, и то же время специально оставлена для второго производства часть свеклы менее надежная (неочищенная, неукрытая, — около 10.000 м. ц.) для изучения ее поведения во время длительного хранения. Во время всего периода хранения производились широкие лабораторные исследования изменений, происходящих в свекле, специальной сырьевой лабораторией УНИС'а.

Несмотря на все отмеченные неблагоприятные моменты, организация и проведение длительного хранения свеклы, как это видно будет дальше, были успешно доведены до конца и дали положительные результаты в производстве.

VI. Организация работы в заводе.

Наша работа в заводе была организована по несколько иному принципу, чем в предшествовавшее производство. Особое наше внимание было сосредоточено на ведении технологических процессов и на организации контроля производства. Ассистенты УНИС'а стояли на смене в заводе и руководили производством. В лаборатории же работали химики завода и лаборанты УНИС'а под наблюдением и руководством наших ассистентов. Последние вели также специальный дневник, куда подробно заносили все отмечавшиеся на данной смене особенности производства, причины невыполнения плана, характер и качество свеклы, протекание отдельных процессов и проч.

В соответствии с проводившимся нами более расширенным контролем, был усилен штат людей по непрерывному отбору проб ирригационной воды и фильтрпрессной грязи с каждого фильтр-пресса. Для более четкого контроля за работой станции очистки сока и вынесения его в завод, а также по наблюдению за нагревом сырого и сатурационных соков на решоферах была поставлена специальная работница в заводе (каппусница).

Мы обычно применяли методы контроля производства, предусмотренные инструкцией для химиков с некоторыми изменениями и дополнениями. Определение содержания сахара в свекле производили по методу Берлинского Ин-та 4 раза в смене из случайных проб, отбиравшихся при нагрузке диффузора и хорошо перемешанных. Анализы дублировались; обычно разница в поляризиции 2-х параллельных анализов равнялось 0,1 — 0,2; более значительное расхождение имело место, как показал опыт, лишь при плохом перемешивании пробы.

Определение сахара в жоме производилось ежечасно по способу ускоренной водной горячей дигестии. 60 гр. жома измельчали на жомодробилке, дигерировали в герметически закрытом металлическом сосуде смесью 178,2 куб. с. свинцового уксуса и воды втечение 15 минут на водяной бане с температурой 75 — 80°. Сравнительные опыты показали, что 15 минут достаточно для окончания дигестии и что этот метод дает результаты, совпадающие со способом обычной горячей водной дигестии. Два раза в смену делали анализ жома из шнека (средние пробы из часовых проб). С февраля м-ца при переработке долголежалой свеклы перешли на определение сахара в жоме методом холодной дигестии с применением шлифованной

мязги, полученной на прессе Вольского. Эта дало возможность производить за смену 10 — 11 анализов жома из-под диффузора и 4 анализа жома из шнека.

С фильтр прессной станции была проведена в лабораторию световая сигнализация, и пробы грязи отбирались из каждого пресса. Одновременно отбирали пробы жидкой грязи из трубы, по которой она отводилась в грязевую мешалку. Анализ грязи производили из смеси каждых 4-х проб грязи из лепешек, т. е. приблизительно 4 раза в смену и 2 раза из проб жидкой грязи. Анализ густой грязи производили по методу Чехословацкой, инструкции, уже описанному нами [1]), а анализы жидкой по методу Шапиро. С февраля число анализов грязи из лепешек увеличилось до 8 —10 за смену, а жидкой — до 4-х.

Инвертный сахар, азот, зола, pH, вязкость и поверхностное натяжение определяли 3 раза в декаду в случайных пробах в следующих продуктах:

Инвертный сахар — в стружке, в диффузионном соке, в желтом и белом сахаре и кормовой патоке.

Азот — (по методу Кьельдаля) в стружке, в диффузионном соке, жоме, соке 1-ой сат. и кормовой патоке.

Зола (углекислая сжиганием с щавелевой кислотой) — в стружке, в диффузинном соке, в жоме, соке I сат., белом сахаре и кормовой патоке.

pH (электрометрическим методом помощью американского потенциометра) в соках I и II сат., густом сиропе, желтом и белом сахаре и кормовой патоке.

Вязкость — (вискозиметром Оствальда) — в диффузионном соке, в густом сиропе, в зеленой и кормовой патоках.

Поверхностное натяжение (сталагмометром Траубе) в диффузионном соке, соке I сатурации, густом сиропе, зеленой и кормовой патоках.

VII. Краткие результаты первого производства.

Как уже было упомянуто, первое производство началось 16 IX и продолжалось до 6/I. Срок окончания первого производства определялся количеством свеклы, которое нужно было оставить для второго опытного производства.

Выше было отмечено, что бригада УНИС'а не имела возможности включиться в работу завода с самого начала производства, так как весь основной персонал был брошен на организацию хранения свеклы в заводе и на пунктах Драбово и Мехедовка. Неудовлетворительные результаты первых декад производства принудили нас при первой возможности принять непосредственное участие в работе завода.

1. Суточная производительность.

Ход производства по декадам представлен в нижеследующих таблицах. В табл. 4 приведены данные о производительности завода и об имевших место остановках и перестоях.

Из табл. 4 видно, что в первый период производства завод „Возрождение" лишь во 2-ую и 4-ую декаду перевыполнил норму своей производительности. Во все же остальные декады производительность завода держалась на уровне 81,3 — 99,1%, составив в среднем 6.096 м. ц. или 93,8% от нормы. Если же исключить влияние остановок, вызванных, как увидим ниже, главным образом, отсутствием материалов во время ремонта (новая цепь для бурачного элеватора) или неудовлетворительным их качеством, то средняя суточная производительность завода составит 6275 м. ц. или 96,5% нормы. Первые 6 декад завод по производительности работал удовлетворительно (98,6% нормы). Обращает на себя внимание 3-я декада, когда по об'яснению техперсонала суточная производительность сильно упала вследствие затруднений в технологических процессах, главным образом на станции уваривания второго про-

[1]) Н. З. 1932 г. Том. XVI — XVII, стр. 139.

дукта, обусловленных качеством свеклы (ранняя копка). Та же причина вызвала уменьшение суточной переработки, правда не в такой резкой степени как в 5 и 6 декады. В 7-ую декаду причина недовыработки нормы — плохая работа выпарки, успевшей к тому времени загореть и недостаточно удовлетворительное качество топлива. В 8-ую и особенно 9 декаду еще больше ощущался недостаток пара, на что впрочем не мало влияния имела и неудовлетворительная организация работ паровичной. В дневнике ассистентов УНИС'а за этот период указан целый ряд случаев, когда приходилось закрывать пар на выпарку и вакуум-апараты, чтобы не допустить остановки машин; наконец, 19 XII завод прекратил сокодобывание из-за полного отсутствия топлива и возобновил свою работу лишь 26 XII. Работа завода заметно улучшилась. Производительность не дошла до нормы вследствие того, что завод приступил к роспуску желтых песков, полученных для переработки на белый сахар с заводов, уже окончивших сокодобывание. По отношению к продолжительности всего периода сокодобывания (106,33 суток) продолжительность остановок составляет 2,49%, а перестоев, включая 1,25 суток на выварку выпарки, — 13,40%. Из остановок обращают на себя внимание 3 случая обрыва бурачного элеватора (20 сентября, 11 октября и 3 декабря), отнявшие 17,4 часа или 27,6% всех остановок, перешивка или перемена пассов (13 случаев) 10,4 часа или 16,4% и выварка выпарки сверх 30 часов — 18 часов или 18,3%. Выварка выпарки, произведенная 21—22 XII на 67-ой день производства, продолжалась 48 часов, вместо установленной нормы в 30 часов, так как заводоуправление, считаясь с изношенностью поверхности нагрева и отсутствием запасных труб, пользовалось для выварки слабым раствором соляной кислоты (¼%), и после выпаривания была произведена дополнительно механическая чистка щетками во II и III корпусах. Во время этой остановки был также произведен ремонт насосов и других механизмов. Перестой в I и II декаду продолжительностью в 6 суток (с 28 сентября по 3 октября) вызван аварией вспомогательной 100-сильной паровой машины (поломка направляющей головки паровпускного клапана). Перестой в 9 и 10-ую декаду (с 19 декабря по 25 декабря) продолжительностью в 7 суток вызван отсутствием топлива.

Таблица 4.

Декада	Средняя суточная производит.		Колебания производительности				Остановок	Выварка выпарки	Перестои	Примечание
	м. ц.	% выполнения нормы	Максимум		Минимум		часов	часов	суток	
			м. ц.	в % %	м. ц.	в % %				
1	6439	99,1	7276	111,9	4690	72,2	10,5	—	2,83	16—30 X
2	6838	105,2	7362	113,3	5660	87,1	3,5	—	3,17	1—10/X
3	5821	89,6	7184	110,5	3846	59,2	12,38	—	—	11—20/X
4	6865	105,6	7565	116,4	6260	96,3	0,75	—	—	21—31/X
5	6184	96,2	6954	107,0	5108	78,6	2,83	—	—	1—10/XI
6	6117	94,1	6511	100,2	5913	91,0	4,42	—	—	11—20/XI
7	5640	86,8	6613	101,7	5523	85,0	19,46	30	—	21—30/XI
8	5587	86,0	6016	92,6	4770	73,4	6,64	—	—	1—10/XII
9	5285	81,3	5951	91,6	4679	72,0	1,73	—	2,0	11—20/XII
10	6065	93,3	6921	104,9	5610	86,3	1,33	—	5,0	21—30/XII
Средн. динам. от начала . . .	6096	93,8	7565	116,4	3846	59,2	от 63,54	на 30	чала 13,0	

По 31 декабря завод переработал 561.303 м. ц. Сокодобывание в сущности продолжалось до 6 января 1932 г., при чем было переработано еще 30503 мц. свеклы, но так как работа завода за это время сильно маскировалась усиленным роспуском желтых песков, то этот краткий период не входит в круг нашего исследования.

2. Качество свеклы.

Качество переработанной свеклы характеризуется следующими данными (табл. 5).

Таблица 5.

Декады	Дигестия по переработке	Нормальный сок			Инвертный сахар в свекле	Содержание азота в свекле в % по весу свеклы			Углекислая зола
		Бр.	% сах.	Добр.		Общий	Белков	Растворимый (общ. белк.)	
1	15,83	20,1	17,04	84,8	—	—	—	—	—
2	16,28	20,6	17,71	86,0	—	—	—	—	—
3	16,76	21,0	18,10	86,2	—	—	—	—	—
4	16,73	21,0	17,99	85,7	—	—	—	—	—
5	16,91	21,0	17,97	85,6	0,18	0,208	0,115	0,093	0,68
6	16,71	20,6	17,64	85,6	0,08	0,191	0,100	0,091	0,50
7	16,65	20,1	17,26	85,9	0,12	0,206	0,125	0,081	0,49
8	16,67	19,8	16,95	85,6	0,16	0,209	0,128	0,081	0,56
9	16,21	20,0	16,98	84,9	0,29	0,200	0,117	0,083	0,57
10	16,26	20,2	16,95	83,9	0,29	0,207	0,119	0,088	0,60
Средн.	16,51	20,4	17,40	85,3	0,19	0,203	0,117	0,086	0,57

Как уже было указано, свекла 1931 года по содержанию сахара, доброкачественности нормального сока и по содержанию азота (общего на 26,1%, растворимого на 32,3% больше) заметно хуже свеклы предыдущего года. Свекла была в значительном количестве мелкая и дефективная (кривые, дуплистые, зобастые корни).

3. Сокодобывание.

Работа сокодобывающего цеха видна из следующих данных (табл. 6 и 7).

Бригада УНИС'а настойчиво боролась за лучшее качество стружки, но за короткое время трудно было достигнуть ощутительных результатов, особенно если учесть слабую квалификацию наборщиков ножей и отсутствие надлежащего инструктажа. В декабре качество стружки даже снизилось, вследствие большого наличия мерзлой свеклы.

Бригада УНИС'а добилась значительного понижения потерь сахара на диффузии. Увеличение откачки (107,0% за первые 5 декад и 116,8% за остальные 5 декад), оказалось не настолько значительным, чтобы оно обременяло выпарку и угрожало суточной производительности завода. Снятые во время производства диаграммы Баттю имели нормальный характер плавных кривых без перегибов. При переработке мелкой незрелой свеклы замечалось слабое газообразование и ухудшение циркуляции. Для борьбы с этим явлением применялась дача известкового молока в резку и периодическое обмывание диффузоров жидким известковым раствором.

Таблица 6.

Декады	Качество стружки			Наивысшая температура нагрева	% дифузион. сока по весу свеклы	Эффект очистки на диффузии
	Длина 100 гр. в метр	% мязги	% сечки			
1	16,1	1,6	3,2	81	106,4	14,4
2	15,1	2,6	4,1	80	108,5	15,4
3	18,2	1,8	3,7	80	107,0	12,8
4	18,2	1,8	3,8	80	103,4	14,0
5	18,0	1,9	4,1	80	107,6	11,6
6	19,2	2,6	3,6	77	113,3	11,1
7	19,1	2,9	3,6	76	118,0	11,7
8	14,0	2,4	3,7	76	117,0	12,1
9	14,6	2,1	3,9	76	117,6	12,5
10	16,1	2,4	4,5	77	118,3	11,4
Средн.	16,9	2,5	3,7	78	110,8	12,8

Рассматривая передвижение азота из свеклы в диффузионный сок, можно подтвердить вывод, сделанный в свое время Душским, Минцем и Павленко[1]), что в то время, как азот аммиачно-амидный и вредный почти целиком переходит из свеклы в диффузионный сок, белковый азот переходит лишь в количестве приблизительно 20% всего белкового азота свеклы. Эффект очистки на диффузии сравнительно невелик — в среднем 12,7.

Таблица 7.

Декады	Диффузионный сок									Жом				% сахара в диф-фуз. воде
	Брикс	Доброкач.	Инв. сахар	Углекисл. зола	Вязкость	Поверх. натяж.	Азот в %% по весу сока			% сахара	Углекисл. зола	Азот		
							Общий	Белковый	Растворимый			Общий	Белковый	
1	16,3	86,0	—	—	—	—	—	—	—	0,55	—	—	—	0,28
2	16,4	87,3	—	—	—	—	—	—	—	0,49	—	—	—	0,23
3	17,0	87,5	—	—	—	—	—	—	—	0,37	—	—	—	0,17
4	18,0	87,1	—	—	—	—	—	—	—	0,37	—	—	—	0,18
5	17,5	86,6	—	0,35	—	—	0,115	0,022	0,095	0,41	—	—	—	0,18
6	16,5	86,6	0,10	0,28	1,71	73,90	0,101	0,018	0,083	0,36	0,22	0,105	0,02	0,16
7	15,8	87,0	0,11	0,29	1,84	76,02	0,100	0,017	0,083	0,29	0,22	0,105	0,099	0,12
8	16,0	86,9	0,14	0,36	2,03	73,69	0,098	0,023	0,075	0,26	0,20	0,103	0,098	0,12
9	15,6	86,2	0,16	0,36	1,91	74,56	0,093	0,024	0,069	0,26	0,22	0,101	0,093	0,12
10	15,7	85,7	0,18	0,33	1,79	73,98	0,097	0,022	0,075	0,24	0,21	0,099	0,094	0,11
Сред.	16,6	86,8	0,14	0,31	1,86	74,43	0,099	0,021	0,078	0,37	0,21	0,103	—	—

[1]) В. С. П. 1911 г., I, стр. 18.

4. Химическая очистка сока.

Дефекация при температуре 85—90°, продолжительность дефекации 8—10 минут. Количество даваемой извести в течение первых 4-х декад составляло 2%, при чем на II сатурации известь не давалась. В начале 5-й декады была сделана попытка работать с количеством извести на дефекации 1,75%. На работе фильтр-прессов, доброкачественности и цветности соков это изменение не отразилось, но спустя 2—3 дня было замечено резкое ухудшение варки II продукта, повлекшее за собой заметное понижение суточной производительности завода (5-го ноября 5472 м. ц., 6-го ноября 5270 м. ц., 7-го ноября 5108 м. ц.). Аппарат II продукта варился вместо нормальных 12—14 часов 20—22 часа. Наблюдалось также усиленное пенение соков на выпарке. Возможно, что этот момент случайно совпал с переработкой незрелой свеклы ранней копки, долго хранившейся в полевых кучах; подобное явление наблюдалось и в III декаду при 2% извести. В виду повышенного содержания азота в свекле и низкой доброкачественности нормального сока, % добавляемой извести, по нашему предложению, был увеличен до 2,25%, а на второй сатурации мы стали давать 0,2—0,25% извести. Эффект очистки на I сатурации во вторую половину производства заметно увеличился. Мы добивались четкой равномерной дачи извести на дефекации и равномерной щелочности сатурационных соков путем непрерывного контролирования щелочности нефильтрованного дефекованного сока и сока I сатурации с каждого котла, а прочих соков — через каждые 15 минут. Работа станции дефекации и сатурации видна из таблиц 8 и 9.

Таблица 8.

Декады	Щелочность дефекован. сока	Сок I-й сатурации							Эффект очистки на I сатурации
		Брикс	Добр.	Щелочность	pH	Поверх. натяж.	Зола углекисл.	Общий азот	
1	1,7	15,4	88,7	0,049	—	—	—	—	18,4
2	1,7	15,1	89,3	0,058	—	—	—	—	17 6
3	1,7	15,7	81,9	0,061	—	—	—	—	21,4
4	1,7	16,6	89,5	0,069	—	—	—	—	20,8
5	1,7	16,4	89,0	0,066	—	—	0,37	—	21,1
6	1,9	15,4	89,7	0,073	10,47	74,55	0,18	0,071	25,5
7	1,9	14,4	90,1	0,082	10,18	74,33	0,29	0,07	26,5
8	2,8	14,5	90,0	0,079	10,44	73,45	0,32	0,062	26,3
9	1,9	13,9	89.3	0,077	10,51	73,0	0,32	0,067	25,2
10	2,0	13,9	89,1	0,080	10,58	72,59	0,31	0,064	26,7
Средн. .	1,82	15,3	89,5	0,069	10,44	73,58	0,30	0,067	22,9

Заметное понижение плотности сока II сатурации в сравнении с I-ой об'ясняется тем, что по местным условиям пробы сока I сатурации можно отбирать только из желобов фильтр-прессов I сатурации, т. е. в эти пробы не попадает промой, фактически направляемый в сок. Пробы сока II сатурации отбирались из механических фильтров после II ф.-прессов. Первые 5 декад (особенно в первую декаду) колеровка часто по старой привычке направлялась на II сатурацию.

Таблица 9.

Декады	Сок II-ой сатурации						Эффект очистки на II сатурации	Густой сироп						
								Щелочность			CaO			
	Брикс	Доброкач.	Щелочь	pH	CaO на 100 част. сока	CaO на 100 сух. вещ-а		До сульфитации	После сульфит.	pH	На 100 сиропа	На 100 частей сух. вещ.	Поверхностное натяжение	Вязкость
1	17,0	89,9	0,026	—	—	—	11,8	—	0 025	—	0,040	0,063	—	—
2	15.0	90,4	0.029	—	0,024	0.160	11,4	0.052	0.022		0.041	0,064	—	—
3	15,4	90.9	0,030	—	0,027	0,175	10,9	0,052	0,021	—	0,057	0,093	—	—
4	16,3	90,6	0,031	—	0,030	0,190	11,5	0,051	0,021	—	0,087	0,149	—	—
5	15,3	90,1	0,029	—	0,024	0,157	11,1	0,033	0 019	—	0,085	0,154	-	—
6	13.8	90,4	0,021	8,68	0,022	0.159	7,5	0.033	0,017	8.37	0.063	0.126	—	1,91
7	13.0	90.7	0,018	8,61	0.019	0,141	6.7	0,043	0,017	8,46	0,053	0,092	72,93	1,96
8	12,2	90,9	0,020	9.18	0,016	0,129	9,10	0,036	0,017	8,29	0,067	0.119	72,07	1.94
9	12,1	90.2	0,019	8.93	0,010	0,117	9,3	0,036	0.016	7,94	0,076	0,136	71,2	1,87
10	12.8	90.1	0,020	9,09	0,017	0,156	10,0	0,044	0,018	8.71	0,064	0,103	71.94	1,91
Сред.	14,5	90,5	0,024	8,90	0,021	0,141	10,0	0,038	0,019	8,55	0,063	0.112	72,05	1,92

Начиная с 6-ой декады, мы держали щелочность на I сатурации около 0,08, так как, хотя понижение щелочности до 0,06 и не вызывало заметного потемнения соков и ухудшения качества сахара, тем не менее, при низкой щелочности все же возможен частичный обратный переход в раствор некоторых несахаров, ухудшающих качество сока.

На II (последней перед выпаркой) сатурации мы стремились держать оптимальную щелочность. Обыкновенно оптимальная щелочность равнялась 0,015 - 0,010, а иногда и ниже, но при практическом стремлении снизить содержание известковых солей в соке II сатурации путем понижения его щелочности до соответствующих пределов мы натолкнулись на следующие затруднения: во - первых, при такой низкой оптимальной щелочности легко перегазовать сок до получения бикарбонатов; во - вторых, часто наблюдались явления значительного понижения щелочности на выпарке вплоть до кислой реакции на фенолфталеин. Поэтому практически при установлении предельной щелочности сока, идущего на выпарку, мы руководствовались, главным образом, наблюдениями над изменением щелочности сиропа с таким расчетом, чтобы щелочность последнего до сульфитации была 0,04 - 0,035.

Обращает на себя внимание сравнительно большое содержание кальциевых солей в соке II сатурации с первых же декад, возможно, вследствие незрелости свеклы, а также нечеткой работы на дефекации и сатурации. Последнее предположение подтверждается тем, что к концу производства содержание известковых солей не повысилось. Применять соду для борьбы с кальциевыми солями мы не имели возможности за отсутствием соды.

Общий азот сока I сатурации состоит главным образом из вредного азота и небольшого количества аммиачного и амидного, а белковый азот составляет минимальную его часть. Последний, как известно, почти целиком разлагается на дефеко - сатурации.

Сироп 4 корпуса вместе с колеровкой подвергался сульфитации, при чем щелочность снижалась с 0,04 до 0,017. Как и на большинстве наших заводов

сернистая печь не работала под тщательным контролем лаборатории, а потому и работа сульфитации не всегда была достаточно четкая. Загрузку печи производили 2 раза в смену, а иногда и раз. Состояние печи определялось на-ощупь по ее температуре. Несмотря на наличие особого сборника с негашеной известью для осушения воздуха, накачиваемого в печь, сернистый газ получался с значительным содержанием серной кислоты. При падении щелочности на выпарке мы добавляли для возможности нормальной работы с SO_2 в сульфитационный котел соду, а за неимением ее известковое молоко.

Фильтрация шла все время нормально, грязь получалась плотная, легко промывалась за исключением, понятно, тех случаев, когда прессы почему либо „перебирались", что обычно имело место в конце смены. Давление на фильтр-прессах держалось в пределах 2,5—3 атм., потери на фильтр-прессах представлены по декадам в табл. № 10.

Таблица 10.

Сахара в грязи / Декады	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Из ф-прессов	1,02	0,89	0,81	0,52	0,80	1,00	0,67	0,62	0,66	0,73
Разбавленной из шнека .	1,92	1,63	1,35	1,25	1,93	2,18	1,20	0,70	0,93	1,18

Повышенные потери в I декаду об'ясняются неопытностью обслуживающего персонала. К началу 5-ой декады поддонники, склепанные из нескольких кусков посудного железа, стали протекать в местах склепки; запасных поддонников не было, и они были лишь отремонтированы во время перестоя для выварки выпарки. Обыкновенно на промой брали 4 желоба, что составляло 150% по весу грязи, из них 2 желоба направляли в сок, а 2 в промойный ящик на приготовление известкового молока. В этой работе тоже не было достаточной четкости. Старостам неудобно было считать по желобам, так как это заставило бы их не отходить от промываемого ф.-пресса; специальных бриксов для промоя не было, а потому они предпочитали пробовать на глаз и язык.

5. Выпаривание, уваривание и кристаллизация.

Работа выпарки видна из следующей таблицы (табл. 11)

Таблица 11.

Плотность сиропа / Декады		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Брикс	64,0	64,3	61,3	58,2	55,2	49,9	57,7	56,1	50,6	62,3

По суммарной поверхности нагрева всех корпусов, выпарка достаточна для суточной переработки в 7.000 м.ц., но 0 — корпус по расчету мал (60 кв мтр. вместо 80). Вследствие этого получалось неправильное распределение тем-р, примерно такое: 0 корпус — 108°, 1 корпус — 103°, 2 — 98°, 3 — 84°, 4 — 63°, что отрицательно влияло на работу выпарки. Выпарные аппараты в большинстве горизонтальные с элементами Витковича, требующие особо внимательного отношения к уровню сока, который должен быть на высоте диагональной линии элементов. В работе это не всегда соблюдалось, и неоднократно сироп получался более жидкий, чем мог бы быть.

Выварка выпарки производилась в первый раз на 67-й день производства. Во время перестоя (19/XII — 25/XII) выпарку за отсутствием соды и кислоты слегка почистили щетками.

Уваривание I продукта происходило за редкими исключениями нормально. Продолжительность варки 5—5 ½ часов. На последние подкачки забиралась вся белая патока и некоторое количество зеленой с таким расчетом, чтобы снизить доброкачественность межкристального оттека до 77-75, но вместе с тем сохранить цветность белого сахара в пределах 0,6—0,7. Заводка кристала производилась затравкой пудры в количестве 10-15 грамм на аппарат в 285 мц. При спуске утфель обрызгивался струей горячей воды из брандспойта с целью предупредить пересыщение утфеля в мешалке. Пропарка шла на колеровку. Пробеливание производилось холодной водой в количестве 10 литров на центрофугу диам. 48 . Качество сахара было все время исключительно высокое Анализы утфеля, белого сахара и оттеков даны в таблицах 12 и 13.

Уваривание II продукта шло гораздо хуже, особенно плохо шла варка. как указано выше, в 3 и 5-ую декады.

Таблица 12.

Утфель I кристаллизации и белый сахар.

Декады	Утфель I крист.			Белый сахар						
	Брикс	Доброкач.	CaO	Доброкач. межкрист оттека	Прямая поляр.	Влага	Зола	Инверт. сахар	pH	Цветность
1	91,4	89,7	—	78,3	99,85	0,07	—	следы	—	0,6
2	91,6	90,4	—	79,0	99,8	0,05	—	„	—	0,6
3	92,0	91,2	—	77,3	99,8	0,11	—	„	—	0,6
4	92,7	90,8	0,22	76,7	99,8	0,10	—	„	—	0,5
5	93,1	90,5	0,18	77,5	99,85	0,06	—	„	—	0,5
6	93,7	89,6	0.13	76,2	99,8	0,8	0,02	„	7,12	0,6
7	93,5	90,0	0,10	76,5	99,8	0,10	0,03	„	7,14	0,8
8	93,9	89,4	0,12	74,4	99,8	0,08	0,023	„	6 69	0.6
9	94,1	89,0	0,14	74,4	99,8	0,09	0,025	„	6,60	0,7
10	93,7	89,5	0,11	78,5	99,85	0,12	0,03	„	6,86	0,7
Средн.	93,0	90,0	0,14	77,0	99,8	0,086	0,026	следы	6,88	0,62

Обыкновенно до заводки кристалла варка шла более или менее удовлетворительно, но постепенно поверхность нагрева покрывалась коркой, и кипение прекращалось. Аппарат приходилось пускать жидким, допуская повышенные потери кормовой патоки. Анализ плохо варившихся утфелей не давал резких отклонений от нормально варившихся. Для облегчения варки мы практиковали дачу масла при заводке кристалла и перетягивание массы с заведенным кристаллом во 2-ой аппарат с чистой поверхностью нагрева; заводка кристалла производилась на белой патоке.

При нормальной работе аппарат варился 10 — 12 часов и уваривался до брикса 94,0 — 94,5. На последнюю подкачку забирался оттек от заливки в центрофуги II продукта водой (так наз. бурая патока). Раскачка в мешалках производилась водой по коэффициентам пересыщения и вязкости массы. Продолжительность кристаллизации в мешалках 50 — 55 часов. Ход кристаллизации и анализы кормовой патоки и желтого сахара видны из табл. 14 и 15.

Таблица 13

Декады	Зеленая патока				Белая патока	
	Доброк.	CaO	Вязкость	Поверхн. натяж.	Доброк.	CaO
1	79,8	—	—	—	84,6	—
2	80,4	—	—	—	84 3	—
3	79,1	—	—	—	83,3	—
4	78,9	0,32	—	—	83,2	0,20
5	78,5	0,34	—	—	84,1	0,16
6	76,2	0,35	1,90	66,14	82,4	0,20
7	77,2	0,26	1,87	66,42	84.2	0,17
8	75.9	0,34	1,92	67,72	82,2	0,22
9	75,9	0,35	1,83	66,78	82,5	0,22
10	79.1	0,40	1,79	66,54	83,3	0,24
Средн.	78,1	0,34	1,86	66,72	83,4	0,20

Таблица 14.

Декады	Утфель II крист.			Межкрист. оттек при спуске			Содержание крист. сахара при спуске	Межкристальный оттек при фуговке			Содержание крист. сахара при фуговке в %	Увеличен. содер. крист. сахара за время пребывания в мешалке
	Брикс	Доброкач.	CaO	Температ.	Брикс	Доброкач.		Температ.	Брикс	Доброкач.		
1	93,4	78,1	—	—	—	66,9	—	—	—	—	—	—
2	92,9	79,1	—	—	—	68,3	—	—	—	—	—	—
3	92,7	77,9	—	—	—	66,2	—	—	—	—	—	—
4	93,2	78,7	0,45	—	—	68,1	—	—	—	—	—	—
5	93,2	78,1	0,40	—	—	65;3	—	—	—	—	—	—
6	94,5	76,7	0,40	77	89,2	65,0	34,5	47	86,8	59,4	43,2	8,7
7	94,6	77,2	0,30	77	88,6	65,9	37,6	49	86,3	60 0	44,1	6,5
8	94,5	75,1	0,42	77	88,4	65,5	33,0	49	86,5	59,2	40,5	9,5
9	94,7	75,5	0,41	78	88,8	65,6	32,2	51	87,0	59,9	40,9	8,7
10	94,4	78,5	0,47	79	89,6	67,3	36,2	51	86,3	61,6	45,9	9,7
Средн.	93,8	78,0	0,41	77,8	88,9	65,9	34,3	49,4	86,6	60,0	42,9	8,6

Выход кристаллического сахара вычислялся по формуле Сухомеля $X = \frac{100 \cdot (P-p)}{100 - p}$, где P поляризация утфеля, p — поляризация межкристального оттека.

Таблица 15.

Анализы кормовой патоки и желтого сахара.

Декады	Кормовая патока									Желтый сахар		
	Брикс	Доброкач.	pH	Инверт. сахар	CaO	Зола углекислая	Азот	Поверхностное натяжение	Вязкость	Доброкач.	pH	Инверт. сахар
1	83,4	60,8	—	—	—	—	—	—	—	96,4	—	—
2	82,8	62,9	—	—	—	—	—	—	—	96,3	—	—
3	82,7	62,4	—	—	—	—	—	—	—	96,4	—	—
4	84,1	60,8	—	—	—	—	—	—	—	95,5	—	—
5	84,5	60,8	—	0,12	0,41	8,02	1,36	—	—	94,5	—	—
6	86,2	59,4	7,34	следы	0,35	—	1,68	—	—	93,4	8.22	следы
7	86,1	60,3	7,50	0 09	0,27	7,26	1,83	62,26	1,81	95,0	7,74	„
8	86,7	59,7	7,82	0,07	0,38	7,22	1,62	62,06	1,83	94,2	7,45	„
9	86,1	60,2	8,00	0,08	0,38	7,36	1,53	60,67	1,84	94,7	7,3	„
10	84,7	62,3	7,59	0,12	0,40	7,21	1,78	62,23	1,90	94,9	6,5	„
Средн.	84,8	60,8	7,86	0,08	0,36	7,42	1,73	61,81	1,85	94,9	7,4	следы

Повышенная доброкачественность патоки во II и III декады об'ясняется отсутствием надзора за этой станцией, требующей, особенно при раскачке водой, бдительного контроля. Повышение доброкачественности кормовой патоки в 10 декаду об'ясняется тем, что только 26/XII возобновилось сокодобывание, и первые вари были на высокой зеленой патоке.

6. Химико-технический учет производства.

Количество переработанной свеклы учитывалось по весам „Либра", которые проверялись ежедневно. На основании данных проверки выводилась средняя поправка за декаду. Весы в общем работали исправно. В те немногие смены, когда весы вследствие необходимого мелкого ремонта выбывали из строя, переработка считалась по средней нагрузке диффузора за предшествующий период. Количество кормовой патоки определялось по замеру резервуара. Выход сахара и кормовой патоки по декадам, а также учет потерь даны в табл. 16.

Повышенные потери на диффузии в течение первых 5-ти декад являются следствием стремления заводского техперсонала добиться выполнения нормы суточной переработки не путем тщательного и четкого выполнения технологических процессов, а путем уменьшения откачки и форсирования работы на диффузии. Начиная с 6-ой декады, эти потери уменьшаются и за последние 5 декад составляют в среднем 0,41%.

Потери на ф.-прессах составляют 0,11%, что довольно близко к нормальным. Потери на ф.-прессной станции возросли в 5 и 6-ую декады вследствие износа поддонников. Тщательным ремонтом их во время перестоя 21 — 22 ноября удалось заметно снизить эти потери.

Самой значительной составной частью определенных потерь является, как известно, потеря в кормовой патоке, достигшая за рассматриваемое производство величины 2,31%, соответственно выходу патоки в 4,48%. Такая

потеря кормовой патоки является для сахзавода „Возрождение“ ненормально высокой, что видно из таблицы 17, в которой собраны данные за ряд лет о выходах патоки и потерях в ней сахара. Данные за 1924—28 г.г. взяты из „Химико-технических результатов кампании сахароварения“ проф. И. Б. Минца за соответствующие годы, а за остальные годы из заводских окончательных химико-технических отчетов.

Таблица 16.

Учет производства и потери сахара по декадам.

Декады	% сахара в свекле	Выход белого сахара: В % по весу свеклы	Выход белого сахара: На 100 ч. сахара в свекле	Выход кормовой патоки	Определенные потери: Жом	Диффуз. вода	Ф.-пресс. грязь	Кормовая патока	Барометр. вода	Всего определен. потерь	Неопределенные потери	Общие потери
1	15,83	11,70	74,9	4,85	0,55	0,28	0,15	2,46	0,06	3,50	0,63	4,18
2	16 28	12,30	75 6	5,37	0,49	0,23	0,13	2,79	0,04	3,68	0,30	3,98
3	16,76	13,20	78,8	4,70	0,37	0,17	0,10	2,43	0,07	3,14	0,42	3,56
4	16,73	13,12	78,4	4.67	0,37	0,17	0,10	2,39	0,10	3,13	0,48	3,61
5	16,91	12,66	74,9	5,17	0,41	0,18	0,15	2,66	0,08	3,48	0,77	4,25
6	16,71	13,30	79,6	3,93	0,36	0 16	0,22	2,03	0,06	2,83	0,58	3,41
7	16,65	13,57	81,5	3,95	0,29	0,12	0,12	2,05	0,06	2,64	0,44	3,08
8	16,67	13,83	83,0	3,84	0,26	0,12	0,07	1,98	0,03	2,46	0 38	2,84
9	16,22	13,27	81,8	3,93	0,26	0,12	0,09	2,04	0,03	2,54	0,40	2,94
10	16,26	13,26	81,6	4,03	1,24	0,11	0,10	2,13	0,03	2,61	0,38	2,99
Средн.	16,51	12,98	78,6	4,48	0,37	0,17	0,11	2,31	0,06	3,02	0,51	3,53

Таблица 17.

Год	Продолжит. производства суток	Выход кормовой патоки в %% по весу свеклы	Потеря сахара в %% по весу свеклы	Примечание
1924/25 . .	98,33	3,61	1,85	
1925/26 . .	124,71	3,50	1,79	
1926/27 . .	58,41	3,64	1,81	
1927/28 . .	118,46	3,68	1,88	
1928/29 . .	111,88	3,76	1,99	
1929/30 . .	76,58	3,86	1,96	
1930/31 . .	122,33	3,63	1,88	За первые 12 декад
Среднее за 7 лет . . .	101,53	3,67	1,88	
1931/32 . .	106,33	4,48	2,31	За 10 декад

Особенно высок был выход патоки в первые 5 декад. Причины этого приходится частично искать в качестве свеклы, незрелой и выросшей в

ненормальных условиях, и в недостаточно четкой работе в течение первой половины этого производства.

Потери в барометрической воде составляют в среднем 0,06%. Для учета потерь в барометрической воде непрерывно отбиралась проба из краника на барометрическом ящике. Перебрасывание происходило, главным образом, из вакуум-аппаратов, вследствие невнимательности варщиков и, возможно, неудовлетворительного устройства ловушек.

Неопределенные потери составляют в среднем 0,49%, колеблясь по отдельным декадам от 0,67% до 0,30%. Такие высокие размеры неопределенных потерь сахара и их колебания связаны, главным образом, с тем, что действительным потерям сахара не всегда ведется точный учет. К этой категории неучтенных потерь относится, например, потеря сахара в салфетомоечных водах. На каждой смене мыли 2 — 3 набора механических фильтров. Точно установить количество теряемого сахара при мойке этих мешков не было возможности, так как промойные воды из салфетомоечного барабана непосредственно направлялись в канаву диффузионной воды, а потому нельзя было учесть количество промоев. Нами была сделана попытка приблизительно определить потери сахара на этой станции. Мешки, предварительно сполоснутые в фильтре несколькими ведрами холодной воды, мы перемывали в ящике, причем замеряли количество воды и определяли содержание сахара в ней. При промывке набора в 37 мешков с механических фильтров сока II сатурации, потеря сахара в среднем из нескольких определений оказалась 7,5 кгр., а при промывке такого же набора сиропных фильтров, — 34,4 кгр. итого за смену 41,9 кгр., а за сутки около 126 кгр., что при средней суточной переработке в 6,100 мц. составляет 0,02%. После этой предварительной мойки мешки поступали в барабан, при чем в салфетомоечной воде все-таки оказывалось еще от 0,3 до 2,2% сахара. Таким образом, можно допустить, что действительные потери сахара в салфетомоечных водах составляют 0,03 — 0,04% по весу свеклы, что согласуется с результатами, найденными при проведении УНИС'ом уточненного контроля на Верхнячском сахзаводе.

Нужно также указать, что в течение всего производства имело место протекание нижних крышек диффузоров, особенно соседних с диффузором, на который шла вода, так как давление на кишки Дауценберга было такое же, как и в диффузоре. При остановке же центральной машины протекание получалось довольно сильное. Ящик ф.-прессных промоев часто шел „через" незаметно для рабочих ф.-прессного отделения и техперсонала, хотя существует простое приспособление для избежания возможности такой потери, описанное в карточках СО.

Поверхность нагрева в решоферах сырого сока сильно протекала, сахар часто попадал в конденсат. На 6-ой декаде был случай, когда диффузионный сок через решоферы и аммиачную коммуникацию попал в III и IV корпус выпарки.

Нужно отметить, что бригада УНИС'а своевременно, еще до пр-ва, дала заводу „Возрождение" целый ряд предложений по мероприятиям к уменьшению потерь сахара в производстве. В частности, было предложено устроить специальный колодезь для салфетомоечных вод, установить отдельный насос на кишки Дауценберга и др.; к сожалению, подавляющее большинство наших рацпредложений осталось невыполненным.

VII. Расход топлива и вспомогательных технических материалов.

Расход условного топлива в %% по весу свеклы по декадам указан в таблице 18, согласно данным теплотехнических отчетов.

Расход топлива заметно повышается во второй половине пр-ва, что вызвано, главным образом, необходимостью сжигать штыбы в чистом виде почти без сдабривания курными углями. Паровые котлы все системы Фер-

берна с внутренними топками и малым топочным пространством. Увеличение откачки на 10%, имевшее место во второй половине пр-ва, также несколько способствовало увеличению расхода топлива.

Таблица 18.

Расход условного топлива.

Декады	На паровики в %% по весу свеклы	% жирных углей по отношению ко всему расходу	На газовую печь в %% по весу свеклы	Общий расход топлива	Коэффициент полезного действия паровичной
1	9,59	15,7	0,37	9,96	57,8
2	9,41	11,6	0,37	9,78	60,0
3	9,87	6,2	0,37	10,24	56,3
4	10,59	5,0	0,40	10,99	51,5
5	10,86	16,7	0,38	11,24	51,2
6	11,50	11,5	0,38	11,88	51.2
7	12,48	4,3	0,38	12,86	54,7
8	11,83	4,3	0,41	12,24	54,8
9	12,62	4,6	0,41	13,03	55,2
10	10,51	6,4	0,46	10,97	56,9
Средн.	11,07	9,32	0,39	11,41	54,9

Удельный расход главнейших технических материалов показан в табл. 19. Для сравнения приведены данные по тем же статьям за производство 1928/29 г., почти совпадающие как по продолжительности, так и по суточной переработке с отчетным производством, и средние данные по всему Союзсахару за тот же год [1]).

Таблица 19.

Расход вспомогат. технич. материалов.

Название материала	За первые 10 декад 1931/32 г.	За производство 1928/29 г.	Среднее по Союзсахару за 1928/29 г.
Камень известк. в %% по весу свеклы	4,43	5,78	5,63
Холст ф.-прессный на 1000 мц. кв. метр.	4,19	5,06	5,94
Холст бумажн. „ „ „	2,12	3,81	2,55
Ножи диффуз. „ „ шт.	0,72	0,85	0,87
Масла смазочные „ „ кгр.	7,93	9,57	12,98
„ сатурац. „ „ „	2,81	1,82	3,67
Сера „ „ „ „	10,30	4,53	8,45

Из таблицы 18 видим, что в отношении расходов вспомогательных технических материалов сахзавод „Возрождение“, благодаря, главным образом, социалистическому соревнованию и ударничеству, получил значительную экономию.

[1]) Минц. — Химико-технич. результаты кампании сахароварения за 1928/29 г.

Первое производство (до января месяца) не представляло собою ничего исключительного и с этой точки зрения не заслуживает само по себе специального внимания. Однако, мы сочли нужным привести выше изложенный материал в целях наглядного сопоставления показателей обоих производств, основного и опытного, а также и потому, что характерные особенности технологических процессов и режима работ на отдельных станциях во второе производство оставались в основном такими же, как и в первое производство.

VIII. Второе опытное производство (февраль — март 1932 г.)

Как было указано выше, вследствие незагруженности завода свеклой, был сделан 6 января перерыв производства. Предполагалось возобновить сокодобывание 10 февраля. Завод был разобран и не отапливался. Машины и аппаратура были в порядке и не требовали ремонта. Была произведена лишь чистка сатурационных котлов, ф.-прессов, коммуникации грязного сока и т. п. Перевернуты несколько сверток, пересмотрены клапаны насосов, набивку сальников заменили новой.

За время перестоя предполагали провести ряд рационализаторских мероприятий из числа предложенных бригадой УНИС'а. Из них вследствие недостатка материалов были выполнены только следующие:

1. На гидравлическом транспортере переконструированы грабли для улавливания соломы.
2. В том же транспортере горизонтальные планки для скрепления стенок заменены аркообразными, легко пропускающими свеклу.
3. В свекломойке устроена брызгалка над шнеком, подающим свеклу в элеватор для сгонки соломы.
4. На площадке свеклорезки установлен бачек для известкового молока с коммуникацией.
5. Закончена коммуникация для возвращения части сатурационного нефильтрованного сока в мерники сырого сока.
6. Отремонтированы ф.-прессные поддонники.
7. При выходных отверстиях ф.-прессных плит установлены решеточки для избежания зажима салфеток.
8. Проведена горячая вода для заливки центрофуг.
9. Изменено направление чересной трубы густого сиропа (нефильтрованного) из подогревателя перед механическими фильтрами — раньше труба шла в приемник фильтрованного сиропа, теперь ее направили в колеровочный котел.
10. В ящик для белой патоки проведена коммуникация от сока II сатурации, а в ящик для зеленой — аммиачная вода для растворения имеющейся муки.
11. Освещены переносными лампами темные места (под диффузией и под прессами).

Не удалось выполнить следующие мероприятия:

1. Ремонт круга резки и ножевых рам.
2. Установка парового насосика Ворингтона для давления на кишки Дауценберга.
3. Установка решетчатых воротников в горловинах диффузоров для равномерной циркуляции сока по всей окружности.
4. Направить вверх коммуникацию аммиачных газов от калоризаторов для лучшего отсасывания газов.
5. Асфальтировать пол в ф.-прессном отделении.
6. Установить контрольные рамы в ф.-прессах.
7. От промойного, наглухо закрытого ящика трубу вывести несколько выше уровня желобов ф.-прессов для избежания чересования промоя.
8. Установить методическое выщелачивание ф.-прессов.
9. Устроить вентиляцию в ф.-прессном отделении.

10. На коммуникации сернистого газа установить ящик, наполненный коксом.

11. Установить переносную электрическую лампу над утфелемешалками II кр.

12. Установить весы для взвешивания кормовой патоки.

13. Установить весы для взвешивания жома.

14. Пустить в работу почему-то бездействующий водомер паровичной для питательной воды.

15. Устроить в заводе электрическую сигнализацию по выработанной схеме.

К числу рационализаторских мероприятий можно отнести приглашение на все пр-во из Советского сахзавода инструктора — наборщика ножей и одного ножеточа, а также организацию института цеховых мастеров согласно распоряжения Союзсахара. Тут мы столкнулись, к сожалению, с недостатком кадров. Пришлось выдвинуть на эти посты наиболее толковых грамотных старост и варщиков и пропустить их через двухнедельные курсы. Все же набрать полный штат цеховых мастеров оказалось невозможным. Вместо 13 мастеров, более или менее подготовленных, к пр-ву оказалось 9 человек: 1 мастер кагатного цеха, 2 — свеклоперерабатывающего цеха, 1 — сокоочистительного цеха, 2 — продуктового и 3 — для паросилового цеха.

1. Состояние сырья и общия условия для опытного производства.

Как уже было упомянуто, период декабрь—февраль, в связи с продолжавшейся оттепелью, был крайне неблагоприятен для хранения свеклы. Перестой завода еще более усложнил положение, так как не было возможности своевременно отбирать для переработки начинавшую портиться свеклу. Если к этому прибавить, что в виде опыта у нас имелись некоторые кагаты, явно не удовлетворявшие строгим требованиям хранения (непокрытые, неочищенные и пр.), то станет понятным, почему из общего фонда в 200.000 м. ц. свеклы 2 — 3 кагата (емкостью в 15.000 м. ц.) оказались в худшем состоянии. Эту свеклу мы решили переработать в первую очередь и с 5 февраля начали загружать ею бурачную, но тут возникли новые, неожиданные затруднения. Бригада ЦИНС'а приступила к опытам по сушению свеклы на жомосушильном барабане Бюттнера, и это обстоятельство задержало начало сокодобывания на 7 суток, при полностью загруженной бурачной. За это время свекла в бурачной смерзлась в сплошные глыбы и представляла значительные затруднения при ее переработке.

Затем стали поступать на завод „Возрождение" большие партии свеклы из других заводов. Свекла представляла собой остатки полевых куч, чрезвычайно засоренная, неоднократно замерзавшая и оттаявшая и почти негодная к переработке. Бывали случаи прибытия из отдельных пунктов целых маршрутов в 20 — 25 вагонов, пробывших в пути 20 и более суток. Конечно, переработка такой свеклы крайне неблагоприятно отражалась на ходе пр-ва в первые декады.

Наконец, в связи с полуторамесячным перестоем, завод растерял свою квалифицированную рабсилу. В большинстве набраны новые люди, незнакомые с производством, и первые декады уходили на их обучение.

Вот при каких условиях протекало начало второго, самого ответственного производства. Бригада УНИС'а и заводской коллектив принимали решительные меры к улучшению положения. Были затребованы из других заводов инструктор-ножеточ, квалифицированные аппаратчики и кочегары, а также усилен техперсонал. В этом отношении мы пользовались живейшим содействием со стороны Харьковского Треста в лице зам. директора т. Сильдермана и Киевского Треста в лице нач. производственного управления И. П. Мойсеенко.

Исключительное внимание нами было обращено на создание четкого технологического режима на всех станциях завода. В начале каждой декады мы разрабатывали и популяризовали среди рабочих схему и режим работы, решительно борясь с его нарушением. Был об'явлен на всех станциях конкурс на лучшие показатели, создана бригада по борьбе с потерями сахара, издавали бюллетень о ходе производства. Организованные нами цеховые химические лаборатории много способствовали успешной борьбе с потерями, улучшению качества сахара и повышению производительности завода.

Указанные мероприятия дали определенные положительные результаты, которые стали сказываться к концу 2-ой декады. Таким образом, изучая результаты опытного производства, необходимо принять во внимание все перечисленные трудности, которые отрицательным образом отразились на результатах первой половины производства. Вторая половина производства (3 и 4-ая декады), когда значительная часть специфических признаков была ликвидирована, характеризуется сравнительно нормальным ходом работы завода, и полученные при этом результаты дают определенный ответ на вопрос о показателях при длительном производстве в 200 суток.

2. Суточная производительность.

Сокодобывание началось 17 II, в 10 часов вечера, и закончилось 28 III, в 12 часов дня. Переработано свеклы 198.993 м. ц. Продолжительность производства с перестоями 39,58 суток. Для суточной производительности Правлением Союзсахара была дана норма на это производство 5400 м. ц. (83% расчетной нормы, согласно указаниям НТС сахпромышленности); для потерь же сахара, ввиду опытного характера этого производства, норма не была дана. Счет декадам мы вели от начала первого производства, т. е. завод стоял 5 декад и проработал 16, 17, 18 и 19 декады.

Ход производства виден из таблицы 20.

Таблица 20.

Декады	Средняя суточная производительн.			Колебания в суточной производительности				Остановки в часах	Выварка выпарки час.	Перестои суток	Примечание
				Максимум		Минимум					
	мц.	% выполн. расч. нормы	% выполн. нормы Союзсахара	мц.	% расчет. нормы	мц.	% расчет. нормы				
16	4731	72,8	87,6	5831	89,7	4380	67,4	12,5	—	—	18—29 II 32
17	5100	78,5	94,4	5893	90,7	4403	67,7	5,0	—	—	1—10 III
18	5356	82,4	99,2	5693	87,7	4748	73,0	9,42	30	1	11—20 III
19	6012	92,5	111,3	6477	99,6	5583	85,9	2,5	—	—	21—28 III
Средн.	5192	79,9	96,1	6477	99,6	4380	67,4	29,42	30	—	

По отношению к продолжительности всего производства, продолжительность остановок составляет 3,11%, а перестоев (вернее — выварки выпарки) 3,16%. Остановок всех зарегистрировано 19. Из них наиболее продолжительные 28/II — поломка деревянных зубьев шестерни резки 3,25 часа, 29/II обрыв сахарного элеватора — 4 часа, 7/III поверка соковой коммуникации, подающей сок на первые фильтр-прессы — 5 час. и 18/III — выварка выпарки сверх 30 часов — 6 часов. Собственно выварка была закончена в 30 часов. На очистку

от накипи центробежного насоса, подающего воду на бурачную ушло 4 часа. Этого нельзя было сделать во время выварки, так как для этого нужно остановить насос холодной воды. Перед самым пропуском оказался сорванным борт трубы, подающей сок на II сатурацию, что заняло еще 2 часа. Остальные остановки были мелкие: перешивка пасов или мелкий ремонт механизмов.

Если исключить влияние остановок, то средняя суточная переработка будет 5363 м. ц., т. е. 82,5% расчетной нормы или 99,3% нормы НТС. Работа завода все время улучшалась, дойдя в 19-ую декаду до 111,3% нормы НТС. Но работу предыдущих 3-х декад никоим образом нельзя считать нормальной. В первый же день производства мы встретились с затруднением — недостаточной подачей свеклы из бурачной в завод. Свекла, долго лежавшая в бурачной, сильно смерзлась и приходилось работать исключительно ломами. Но когда выработали эту свеклу, положение улучшилось не на много. Текучесть рабочих бурачной, число которых с 3-х было увеличено до 9—10, составляла настоящее зло. Каждый день рабочие менялись, преобладали старики или подростки, не способные к тяжелой работе. Сменный инженер, мастер свеклоперерабатывающего цеха, вынужден был почти целую смену проводить в бурачной и личным примером усиливать темпы работы. Дневник сменных ассистентов за этот период пестрит жалобами на плохую подачу свеклы. Вследствие неопытности рабочих часто образовывались заторы на гидравлическом транспортере. Только к 18 декаде удалось частично исжить эту ненормальность и организовать сравнительно бесперебойную подачу свеклы. Одновременно тормозили работу сильная засоренность свеклы, частое попадание в резку камней и железа.

Из затруднений технологического характера нужно указать на задержку на станции ф.-прессов в течение 16-ой и 17-ой декад, когда перерабатывалась худшая свекла, давно ожидавшая своей очереди. К тому же за это время поступала в бурачную свекла из Шебекинского, Эртильского и др. заводов, присланная по распоряжению Правления, о чем мы говорили выше. Но эти затруднения, как будет указано ниже при рассмотрении ф.-прессной станции, мы быстро ликвидировали, и нет сомнения, что не будь затруднений с подачей свеклы, преподанная Правлением норма производительности была бы перевыполнена даже и в первые 3 декады. Доказательством служит 4 декада, когда, несмотря на ликвидационное настроение, обычно царящее в последние дни производства, норма была выполнена на 111%.

3. Качество свеклы.

Качество перерабатываемой свеклы видно из табл. 21.

Таблица 21.

Декады	Дигестия по переработке	Нормальный сок			Инверт. сахар в свекле %	Содержание азота в свекле в %%			Углекислая зола
		Бр.	% сахара	Добр.		Общий	Белковый	Растворимый	
16	14,50	18,7	15,18	81,2	0,58	0,197	0,108	0,089	0,68
17	14,41	17,8	15,10	80,3	0,68	0,189	0,100	0,089	[0,72
18	14,74	18,8	14,88	79,2	0,40	0,186	0,105	0,081	0,64
19	14,51	19,2	14,98	77,7	0,39	0,192	0,102	0,090	0,58
Средн.	14,55	18,6	15,04	79,6	0,51	0,191	0,104	0,087	0,65

Доброкачественность нормального сока с удлинением периода хранения понижается, но это не всегда связано с накоплением инвертного сахара, так как в последние две декады количество его заметно меньше. Возможно, что здесь имело место дальнейшее разложение инвертного сахара с переходом его в нередуцирующие несахара. Доброкачественность нормального сока не всегда может служить мерилом степени сохранения свеклы, так как именно в первые две декады поступала хуже сохранившаяся свекла. Количество общего азота в свекле долгого хранения несколько ниже, чем в свекле, переработанной за первые 10 декад, но % растворимого азота по отношению к общему выше в этой свекле (45,6% вместо 42,4%). Возможно, что это увеличение произошло за счет некоторого разложения белковых веществ свеклы при ее хранении.

Необходимо отметить, что приведенные здесь данные о дигестии свеклы относятся, как обычно, к пробам свекловичной стружки. Однако, если, при нормальных условиях работы, содержание сахара в стружке более или менее соответствует дигестии свеклы, то в данном случае дигестия стружки была заметно преуменьшенной. Дело в том, что в этот период при переработке свеклы с значительным содержанием мерзлой и пораненной ломами, имели место весьма заметные потери сахара в гидравлическом транспортере. Содержание сахара в транспортерно-моечной воде составляло в среднем 0,12% против обычных 0,01 — 0,02%. При расходе воды в 500 — 600%, потеря сахара на этой станции составляла около 0,7% по весу свеклы. Дигестию свеклы до поступления ее в гидравлический транспортер можно характеризовать на основании анализов свеклы, производившихся нашей сырьевой лабораторией при заборе свеклы из кагатов и из бурачной, куда непосредственно выгружалась из вагонов свекла, прибывшая из Мехедовки и Драбова. Результаты этих анализов дают следующие подекадные средние дигестии: для 18-й декады 15, 16, а для 19-ой — 15,00%

4. Сокодобывание.

Работа сокодобывающего цеха видна из табл. 22 и 23.

Таблица 22.

Декады	Качество стружки			Наивысшая т-ра нагрева	% диффузион. сока по весу свеклы	Эффект очистки на диффузии
	Длина 100 гр. в метр.	% мязги	% сечки			
16	13,6	4,3	3,4	74	112,2	11,4
17	17,1	2,4	2,0	74	112,3	13,8
18	18,7	2,5	2,3	74	113,4	16,5
19	19,2	2,3	2,1	74	116,8	15,3
Средн.	17,2	2,9	2,4	74	113,7	14,3

Качество стружки, благодаря хорошему инструктажу, заметно улучшилось. В 16-ую декаду она невысокого качества вследствие сплошной мерзлой свеклы. С 17-ой декады стружка непрерывно улучшается, и к концу столь длинного производства она по качеству нисколько не уступает декадам первого производства. Если бы не изношенность резки и ножевых рам, стружка могла бы иметь нормальную длину в 25 метров. По цвету и другим внешним признакам стружка тоже не отличалась от нормальной и, войдя в завод, нельзя было сказать, что перерабатывается свекла, хранящаяся полгода.

Таблица 23.

Декады	Диффузионный сок									Жом				% сахара в диффуз. воде
	Брикс	Доброкач.	Инвертный сахар	Углекислая зола	Влажность	Поверхн. натяжен.	Азот в % по в. сока			% сахара	Углекислая зола	Аз. в % в. жома		
							Общий	Белковый	Раствор.			Общий	Белковый	
16	15,1	83,0	0,51	0,33	1,72	72,02	0,097	0,015	0,082	0,32	0,21	0,096	0,096	0,13
17	15,2	82,1	0,59	0,36	1,86	69,36	0,095	0,013	0,082	0,31	0 23	0,091	0,087	0,12
18	15,5	81,5	0,63	0,34	1,90	59,87	0,089	0,020	0,069	0,30	0,28	0 095	0,090	0,13
19	15,1	80,3	0,63	0,23	1,80	71,73	0,091	0,016	0,075	0,29	0.28	0,097	0,090	0,16
Сред.	15,2	81,1	0,59	0,32	1.82	70,50	0,093	0,016	0,077	0,31	0.25	0,099	0,092	0,14

Продолжительность оборота диффузии при нормальной подаче свеклы была 70 минут, не на много хуже нормального оборота диффузии при свежей свекле. Для улучшения упругости стружки в резку давалось известковое молоко. Потери на диффузии не превышали нормы, несмотря на пониженную максимальную температуру нагрева. Эффект очистки на диффузии несколько выше, чем при свежей свекле. Конечно, по доброкачественности и физическим свойствам сок из лежалой свеклы уступает соку из свежей свеклы. Передвижение азота из свеклы в диффузионный сок происходит нормально.

5. Очистка.

Предварительными опытами было установлено, что наилучшая фильтрация происходит при даче извести в 2,75% по весу свеклы; это количество и стали давать на дефекации. В течение первых двух декад мы возвращали в мерники сырого сока от 10 до 20% нефильтрованного отсатурированного сока, но заметных улучшений ни в фильтрации, ни в структуре грязи это не дало, вероятно, вследствие незначительных количеств возвращаемого сока. Начиная с 18-ой декады, мы, по указанию проф. И. Б. Минца, стали применять фракционную дефекацию. Лабораторными опытами в пробирках было установлено, что при даче извести в мерники в количестве 0,25% получается наиболее быстро садящийся осадок и более светлый сок. Мы стали давать в мерник 0,25% извести и 2,5% на дефекации. Сравнительные опыты показали, что фильтрация и структура грязи заметно улучшились. Температура дефекации была 85 — 90°. Попытки проводить дефекацию при т-ре 60 — 70° не имели успеха; при газовании сок сильно пенился. Щелочность сока I сатурации пришлось снизить до 0,04 для улучшения фильтрации. На II сатурации мы давали 0,2 — 0,25% извести. На усиленный нагрев соков перед ф.-прессами до 98 — 100° было обращено особое внимание. Работа станции очистки сока видна из табл. 24 и 25.

Минимальное содержание кальциевых солей получалось при очень низкой щелочности, ниже 0,01. Соду для уменьшения количества кальциевых солей мы не применяли, так как для получения заметного эффекта пришлось бы потратить не менее 5 — 6 мц. соды в сутки, каким количеством мы не располагали. Хотя увеличенное содержание кальциевых солей в сиропе несомненно замедляло варку, но задержки в производстве это не создавало вследствие общей уменьшенной суточной переработки. На увеличение содержания кальциевых солей несомненно влияло, помимо качества свеклы, и замедленная работа в заводе из-за недостачи свеклы.

Таблица 24.

Декады	Щелочность дефекован. сока	Сок I-ой сатурации						Эффект очистки на I сатурации
		Брикс	Доброкачеств.	Щелочность	pH	Поверхност. натяжение	Углекислая зола	Общий азот	
16	2,4	13,1	85,1	0,047	10,14	71,23	0,49	0,062	23,2
17	2,4	13,5	85,6	0,041	9,01	69,88	0,34	0,066	22,8
18	2,5	14,0	85,2	0,041	8,83	69,89	0,46	0,065	23,5
19	2,5	13,6	84,6	0,041	8,39	71,51	0,34	0,063	25,8
Средн.	2,45	13,5	85,1	0,042	9,12	70,64	0,41	0,064	23,8

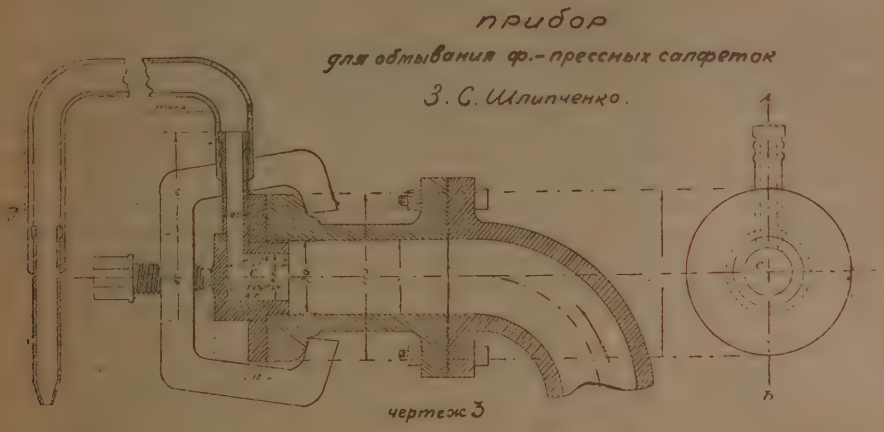
Таблица 25.

Декады	Сок II сатурации							Густой сироп						
	Брикс	Доброкач.	Щелочность	pH	CaO на 100 част. сока	CaO на 100 ч. сух. вещ.	Эффект очистки на II сатурации	Щелочность до сульфитации	Щелочность после сульфитации	pH	CaO на 100 част. сиропа	CaO на 100 ч. сух. вещества	Поверхност. натяжение	Вязкость
16	11,7	87,7	0,022	9,03	0,120	1,03	10,9	0,036	0,014	8,13	0,45	0,71	71,90	1,72
17	12,7	86,9	0,020	8,69	0,095	0,77	10,4	0,034	0,015	7,43	0,33	0,53	70,73	1,59
18	12,2	86,5	0,020	8,58	0,100	0,82	10,1	0,031	0,012	9,04	0,37	0,60	71,17	1,64
19	12,3	85,8	0,020	8,78	0,097	0,79	9,1	0,032	0,013	7,66	0,35	0,57	71,66	1,90
Сред.	12,2	86,5	0,020	8,77	0,103	0,85	10,1	0,034	0,011	7,81	0,37	0,58	71,36	1,71

Азот сока I-ой сатурации состоял, как и при работе на свежей свекле, главным образом, из вредного и аммиачно-амидного. При детальных анализах распределение этих видов азота получалось следующее: вредного — 92,0%), аммиачно-амидного — 5,4%, белкового — 2,6% от общего количества азота. Поверхностное натяжение сока из лежалой свеклы ниже, чем сока из свежей свеклы. Эффект очистки на I и II сатурациях тоже несколько ниже.

На ф.-прессах мы встретились с некоторыми затруднениями в начале работы, как указывалось выше. Ф.-прессы плохо набирались, салфетки быстро забивались, и давление на прессах подымалось до 4-х атм. и выше. Смена холста на нескольких ф.-прессах сразу улучшила положение, но не надолго, мытье же салфеток в барабане являлось практически невыполнимой операцией, так как связана с сниманием и надеванием салфеток, что требует значительной потери времени и расхода холста. Мы нашли выход из этого положения в мытье салфеток рисовыми щетками и горячей водой, не снимая их с ф.-прессных рам. Жолоб при ф.-прессах набирали горячей водой, 2 человека раздвигали рамы и чистили салфетки щетками в то время, как третий обильно поливал их из лейки водой из жолоба. Но так как и эта операция выводила из строя ф-пресс на сравнительно долгое время, то по предложению сменного инженера З. С. Шлипченко, эта работа была рационализирована.

Как видно из чертежа 3, в отверстие промойной коммуникации в станине ф.-пресса ввинчивалась гайка, а к ней присоединялась резиновая шланга диам. 1″. Напор струи получался такой сильный и обмывание столь энергичное, что дополнительная очистка рисовыми щетками становилась почти излишней. Давление в промойной коммуникации вследствие небольшого диаметра шланги почти не падает. Продолжительность обмывки сократилась с 75 до 25 мин. при значительно лучшем качестве работы. Смена холста и мытье салфеток настолько улучшили работу ф.-прессов, что задержек за этой станцией не было, и попрежнему тормозом к развитию полной производительности завода являлась слабая подача свеклы из бурачной.



чертеж 3

При возрастании давления, пресса прорывало, и мутный сок поступал на II сатурацию, где при понижении щелочности муть растворяется, увеличивая цветность сока и ухудшая его физические свойства. На этот случай было бы полезно при переработке долго лежалой свеклы иметь после ф.-прессов I сат. механические фильтры.

Потери на ф.-прессах по декадам представлены в табл. 26.

Таблица 26.

Декады / % сахара в грязи	16	17	18	19
Из ф.-прессов	0,77	0,98	0,94	0,85
Разбавленной из шнека . . .	1,26	0,39	1,35	1,25

Для улавливания потерь сока на ф.-прессах, вследствие протекания поддонников, неправильной их укладки, зализывания, плохой сборки рам, и т. п., М. З. Хелемским была сконструирована специальная ловушка.[1]) В виде опыта такая ловушка была установлена на одном ф.-прессе и оказалась вполне соответствующей своему назначению, что зафиксировано особым актом.

6. Выпаривание, уваривание и кристаллизация.

Работа выпарки видна из таблицы 27.

[1]) Н. З. 1932 г. Т. XIX, стр. 61.

Таблица 27.

Средняя плотность сиропа	Декады 16	17	18	19
Брикс	63,0	62,4	61,5	61,3

Вследствие увеличенного содержания кальциевых солей в соках, выпарка быстро загорела, и к концу 18-ой декады, т. е. через месяц, Бр. густого сиропа упал до 50. Так как к этому времени удалось, наконец, организовать бесперебойную подачу свеклы из бурачной, а ввиду опытного характера производства необходимо было поставить его в наиболее благоприятные условия, чтобы выяснить максимальную производительность завода, то решено было выварить выпарку, хотя до конца производства оставалась только около 10 дней. Выварка вполне себя оправдала, последняя декада дала наибольшую производительность. Никаких ненормальностей по сравнению с первым производством на этой станции не было.

Уваривание I продукта, вследствие сравнительно низкой доброкачественности сиропов и большого содержания кальциевых солей было несколько замедленное, аппарат варился 5½ — 6½ часов. Часто наблюдалось образование корки, покрывавшей поверхность нагрева и прекращавшей кипение. С этим явлением, мы, как уже указывалось выше, боролись дачей масла и перетягиванием утфельной массы в соседний аппарат с чистой поверхностью нагрева. Кристалл получался более мелкий. Но все эти явления не могли бы отразиться на суточной производительности, если бы даже диффузия работала полным ходом. Сахар получался высокого качества, кристалл резкий с блестящими гранями. В начале производства мы работали на один оттек, со 2-й декады стали отбирать белую патоку в небольшом количестве. Анализы утфеля I кр., белого сахара, зеленой и белой паток даны в табл. 28 и 29.

Таблица 28.

Декады	Утфель I кристаллизации. Брикс	Сахар	Доброкач.	CaO	Доброкачествен. межкристального о.тека	Белый сахар. Прямая поляризация	Влага	Зола	Инвертный сахар	pH	Цветность
16	93,4	79,60	85,5	0,67	71,1	99,8	0.04	0,03	следы	7,17	1,05
17	92,8	80,92	87,2	0,48	73,1	99,8	0,05	0,02	„	7,60	0,96
18	93,4	87 70	87,7	0,65	73,7	99,8	0,06	0,02	„	7,13	0,02
19	92,9	81,19	87,4	0,58	72,7	99,8	0,09	0,03	„	6,77	0,97
Среди.	93,1	81,00	87,0	0,62	72,9	99,8	0,06	0,025	следы	7,19	1,00

II продукт варился нормально без тех резких скачков, какие наблюдались в первое производство, когда два следующих друг за другом аппарата варились по-разному, — один 10, другой 22 часа. Заводку кристалла производили большею частью на белой патоке. Кристаллизация в мешалках шла тоже нормально, пенения утфелей не наблюдалось. Для облегчения фуговки мы применяли водяную заливку в количестве 5 литров теплой воды на цент-

рофугу в 2 приема: часть воды (меньшая) давалась тотчас же после набора центрофуги утфелем, остальное же количество воды — после отхода главной массы патоки. Бурая патока не отбиралась ввиду ее низкой доброкачественности. Ход кристаллизации и анализы кормовой патоки и желтого сахара видны из табл. 30 и 31.

Таблица 29.

Декады	Зеленая патока				Белая патока	
	Доброкачеств.	CaO	Вязкость	Поверхностн. натяж.	Доброкачеств.	CaO
16	75,3	0,83	1,81	66,45	Не отбиралась	
17	74,8	0,67	1 78	67,01	84,3	0.74
18	75,9	0,93	1,82	67,20	84,1	0,83
19	74.4	1,07	1,98	67,66	84,2	0,57
Средн.	75,0	0,90	1,85	67,08	84,2	0,71

Таблица 30.

Декады	Утфель II крист.			Межкрист. оттек при спуске			Содержание кристаллич. сахара при спуске в %%	Межкристальн. оттек при фуговке			Содержан. кристал. сахара при фуговке в %%	Увеличен. содержания сахара за время пребывания в мешалке
	Брикс	Доброкач.	CaO	Температ.	Брикс	Доброкач.		Температ.	Брикс	Доброкач.		
16	94,1	74,5	0,98	78	89,1	62,0	33.9	48	86,8	56,0	42,4	8,5
17	92,5	76,7	0,72	77	86.9	64,0	35,4	47	86,2	57,7	42,2	7,8
18	93,9	76,9	1,08	79	86,4	62,2	42,1	45	84,5	56,8	48,5	6,4
19	94,2	75,6	1,20	79	86,7	61,9	37,8	48	85,3	56,3	45,2	7,4
Средн.	93,6	76,0	1,00	78	87,0	62,6	37,3	47	85,4	56,7	44,6	7,3

Таблица 31.

Декады	Кормовая патока									Желтый сахар		
	Брикс	Доброкач.	pH	Инвертный сахар	CaO	Зола углекислая	Азот	Поверхн. натяжение	Вязкость	Доброкач.	pH	Инвертный сахар
16	83,4	56.9	7,68	0,17	0,84	8,50	1,18	63,00	1,80	94,8	7,90	следы
17	80,9	58,5	7,45	0,08	0,72	8,44	1,12	62,98	1,78	94,0	7,30	„
18	81,2	57,7	7,64	0,25	0,98	7,70	1,02	64,03	1,65	95,7	7,92	„
19	81,3	57,3	7,57	0,19	1,05	7,08	—	62,00	2,03	95,8	7,23	„
Средн.	81,6	57,7	7,58	0,17	0,85	7,93	1,11	63,00	1,81	95,0	7,59	следы

7. Химико-технический учет производства.

Учет производства и потерь сахара по декадам за опытное производство виден из таблицы 32.

Сравнивая данные этой таблицы с соответствующими данными табл. 16, в которой приведен учет первого производства, мы замечаем понижение содержания сахара в свекле в последнюю декаду по сравнению с 10-ой декадой на 1,57%. Если даже пренебречь упомянутыми выше преувеличенными ненормальными потерями сахара в транспортно-моечной воде, которые во всяком случае нельзя отнести за счет потерь при хранении свеклы, если затем принять, что эти потери полностью компенсируют небольшое возрастание дигестии вследствие некоторой усушки свеклы за период хранения, то мы имеем потерю сахара за период хранения январь — март, т. е. за 88 суток, 1,67% по весу свеклы или 0,019% в сутки. При наших Мироновских опытах длительного хранения свеклы в полузаводском масштабе в 1930 году [1]), потери сахара за период январь — март составили в среднем 0,021% в сутки. По последней „Инструкции по снижению потерь сахара в свеклосахарном производстве" (составлена ЦИНСом и утверждена НТС), кагатному цеху даны следующие нормы потерь сахара при хранении свеклы: январь — 0,014, февраль — 0,017, март — 0,020, в среднем — 0,017% в сутки. Таким образом, несмотря на все исключительно неблагоприятные условия, сложившиеся для нашего опытного производства как в смысле хранения подготовленного сырья, так и в отношении предшествующего перестоя, потери сахара за последний период хранения все-таки не выходят из пределов нормы.

Таблица 32.

Декады	% сахара в свекле	Выход белого сахара: В % по весу свеклы	Выход белого сахара: На 100 ч. сахара в свекле	Выход кормовой патоки	Определенные потери: Жом	Диффуз. вода	Ф.-прессная грязь	Кормовая патока	Барометрическ. вода	Всего определенных потерь	Неопред. потери	Общие потери
16	14,50	10,12	70,0	6,40	0,29	0,13	0,15	3,03	—	3,60	0,78	4,38
17	14,41	10,14	70,4	6,65	0,28	0,12	0,14	3,14	—	3,68	0,59	4,25
18	14,74	10,10	68,5	7,27	0,27	0,13	0,17	3,40	—	3,97	0,67	4,64
19	14,59	10,13	69,4	6,76	0,26	0,16	0,16	3,15	—	3,71	0,75	4,46
Средн.	14,55	10,12	69,5	6,75	0,28	0,13	0,16	3,18	—	3,75	0,68	4,47

Потери сахара на диффузии составили 0,41%. По нормам НТС, преподанным заводам для составления промфинплана на 1931 г., потери после 120 суток увеличиваются каждую декаду на 0,03%, т. е. за рассматриваемый период они могли составить 0,56% (считая за первые 12 декад 0,40%). На ф.-прессах потери составили 0,16% — увеличились в сравнении с первым производством на 0,05%. Это увеличение вполне совпадает с нормами НТС (0,01% в каждую декаду после 120 дней). Неопределенные потери сахара составляют 0,68%, т. е. увеличились на 0,17%. Мы должны отметить, что во второе производство не учитывались отдельно потери в барометрической воде вследствие поломки пробного краника. Если принять эту потерю в таких же

[1]) Хранение сахарной свеклы. Сборник. 1931 г., стр. 122.

размерах, как и в первое производство (а для уменьшения ее нет основания), то неопределенные потери за второе производство уменьшатся на 0,06%, и увеличение их против первого производства составит только 0,11%, что вполне совпадает с нормами НТС (увеличение на 0,02% в декады после 12 декад). Потери в кормовой патоке увеличились на 0,87%. По нормам НТС это увеличение могло составить 0,92%. Таким образом, увеличение потерь за второе производство сравнительно с первым, является вполне нормальным. Причины увеличенных неопределенных потерь сахара были указаны при рассмотрении первого производства. Что же касается потерь в патоке, то, как уже было указано, выход патоки в отчетном году является вообще ненормально большим сравнительно с рядом предшествующих годов, очевидно, вследствие пониженного качества свеклы этого периода.

На основе нашего опыта мы можем внести некоторые поправки в нормы НТС, которые составлялись по данным заводов, имевших более или менее длительное производство, путем экстерполирования. Поправки эти коснутся динамики изменения суточной производительности и величины общих потерь. Мы видим, что при устранении организационных неполадок, мы получили в 19-ую декаду суточную производительность в 92% от расчетной нормы. Нормы НТС для 19-й декады 77% и для 20-й — 70% расчетной нормы. Учитывая, что случайно в последнюю декаду на заводе „Возрождение" перерабатывалась, быть может, лучше всего сохранившаяся свекла и наличие усиленного технического надзора, мы считаем более осторожным принять за норму суточной переработки для 20 декады 85% расчетной. В таком случае изменение суточной производительности, в зависимости от длительности производства, представится в таком виде.

Таблица 33.

Продолжительность производства	По нормам НТС на 1931 г.		Согл. опыту работы завода „Возрождение"		Примечание
	Производительность		Производительность		
	За последн. декаду	От начала производства	За последн. декаду	От начала производства	
1	2	3	4	5	
120 сут. . .	100	100	100	100	До 120 суток длительности произ-ва приняты расчетные нормы.
130 „ . .	99	99,9	99	99,9	
140 „ . .	97	99,7	97	99,7	
150 „ . .	95	99,4	95	99,4	
160 „ . .	92	98,9	93	99,0	
170 „ . .	88	98,3	91	98,5	
180 „ . .	83	97,4	89	98,0	
190 „ . .	77	96,3	87	97,4	
200 „ . .	70	95,0	85	96,8	

Для первых 120 суток потери на диффузии, в ф.-прессной грязи и неопределенные стабильны, а в дальнейшем по нормам НТС увеличиваются в каждую декаду: на диффузии на 0,03, на ф.-прессах на 0,01 и неопределенные на 0,02%. Мы полагаем, что при четком выполнении установленного режима нормальные потери должны быть таковы: на диффузии 0,40, в ф.-прессной грязи 0,10, неопределенные потери 0,30%. После 120 суток потери на диффузии остаются без изменения, потери в ф.-прессной грязи и неопределенные возрастают по нормам НТС.

Всего за отчетную кампанию переработано заводом „Возрождение" 781826 мц. Недостача 48784 мц. или 5,8% по весу всей принятой свеклы

Недостача явилась отчасти следствием усушки свеклы при длительном хранении, которая составляет по нашим массовым наблюдениям около 7% по весу хранимой, а также загрязненности ж. д. свеклы, которая принималась по весу нетто без скидки. Большую роль сыграла также нечеткая организация приемки свеклы вообще и отсутствие надлежащего учета ж. д. свеклы; вследствие неисправности ж/ д. весов, вся свекла, поступавшая в первое производство, не взвешивалась, а засчитывалась по ж. д. накладным.

По окончании сокодобывания вся гнилая свекла, отобранная из кагатов, была пропущена через весы Либра. Оказалось ее всего 5844 мц. или 0,75% всей переработанной свеклы (2,94% по весу свеклы, переработанной за второе производство).

7. Расход топлива и вспомогательных технических материалов.

Расход условного топлива в % по весу свеклы по декадам указан в таблице 34.

Расход топлива в опытное производство вопреки ожиданиям оказался ниже, чем в первое производство, несмотря на пониженную суточную переработку. Об'ясняется это значительно лучшим качеством топлива. Надо заметить, что как в первое, так и во второе производство завод не имел квалифицированных сменных теплотехников при почти полном отсутствии контрольно-измерительных приборов в паровичной; как это ни странно, даже манометры на паровиках давали неверные показания.

Таблица 34.

Расход условного топлива.

Декады	На паровики в %% по весу свеклы	% жирных углей по отношению ко всему расходу	На газовую печь в %% по весу свеклы	Общий расход топлива	Коэффициент полезного действия паровичной
16	9,58	1,39	0,68	10,26	58,1
17	8,41	7,89	0,60	9,01	60,5
18	8,28	12,73	0,60	8,88	60,8
19	8,92	14,41	0,54	9,46	63,8
Средн.	8 80	8,37	0,60	9,40	62,4

Удельный расход главнейших вспомогательных технических материалов указан в таблице 35.

Таблица 35.

Название материала	Расход на 1000 мц. свеклы	Название материала	Расход на 1000 мц. свеклы
Камень известковый в %% по весу свеклы	6,46	Ножи диффузионные	3,22
Холст ф.-прессный кв. м. . . .	9,25	Масла смазочные, кгр.	11,08
„ бумажный	2,03	Масла сатурационные, кгр. . .	3,01
		Серы, кгр.	8,65

Бросается в глаза увеличенный расход ф.-прессного холста. Дело в том, что за производство в 38 дней мы меняли холст 2 раза — первый раз в начале производства, второй раз перед 4-ой декадой, так как желательно было выявить максимальную мощность завода после устранения всяких организационных недочетов. Заводоуправление признало этот холст годным лишь на 14%; между тем, годность его надо считать хотя бы в 50%, тогда расход холста на 1000 м. ц. выразится в 5,32 кв. метра. Интересно отметить, что этим холстом, годным якобы лишь на 14%, заводоуправление работало в течение свыше 2-х недель после окончания сокодобывания при переварке желтых песков, присланных с разных заводов для переработки на белый сахар. Расход диффузионных ножей тоже является преувеличенным, так как показанная цифра отражает лишь количество новых ножей, выписанных из заводского магазина; большая часть этих ножей после небольшого ремонта еще годна для производства. Расход известкового камня увеличился вследствие увеличения расхода извести. Расход остальных материалов увеличился вследствие уменьшения суточной переработки.

Таковы в общих чертах результаты второго опытного производства за время с 17 февраля по 28 марта 1932 года.

Для оценки результатов и проверки работы опытного производства, завод посетила специальная экспертная комиссия, назначенная Союзсахаром. В экспертную комиссию входили: зав. химбюро Правления инж. Л. Е. Флейшман, от УНИС'а проф. И. Б. Минц и проф. В. П. Муравьев, от КТИС'а проф. Э. Р. Карлсон, от Киевского Сахаротреста ст. химик проф. И. И. Дохленко, от Винницкого Треста ст. химик инж. Завьялов, от Воронежского Треста зам. ст. химика инж. Сепитый.

Комиссия, ознакомившись детально с состоянием свеклы, с ходом ее переработки, а также с условиями организации и проведения опыта, пришла к следующему единодушному решению:

„Расширенное техническое совещание завода „Возрождение" совместно с бригадой УНИС'а, представителями районных и местных партийных и профессиональных организаций и выделенная Союзсахаром комиссия, заслушав информацию бригадира УНИС'а тов. Хелемского и выступления участников, констатирует:

Работы по проведению опыта длительного хранения протекли при следующих основных затруднениях:

1. Позднее назначение для опыта завода и неподготовленность района.
2. Отсутствие плановости в копке свеклы.
3. Обрезка и очистка основной массы свеклы не по инструкции и с большим % поранений.
4. Сильное отставание возки от копки и накопление большого количества лежалой в поле свеклы.
5. Недостаточная сортировка свеклы при укладке вследствие неравномерной доставки и отсутствия рабсилы.
6. Сильное сокращение предполагавшегося урожая, приводившее к срыву намеченного плана и к уменьшению количества свеклы, из числа которой можно было сделать отбор необходимого фонда.
7. Крайне неблагоприятные метеорологические условия: холодная дождливая осень, ранние заморозки в начале ноября, сильные морозы в конце ноября (свыше 20°) и сильная оттепель в конце декабря и в январе.
8. Отсутствие в достаточном количестве укрывочного материала.
9. Вынужденный полуторамесячный перестой завода из за отсутствия свеклы (с 6/I до 17/II).
10. Разбросанность опытных кагатов в 3-х пунктах с радиусом в 30 километров.
11. Ухудшение качества свеклы при копке в сравнении с прошлым годом в силу неблагоприятных условий роста.

Несмотря на все эти затруднения, был уложен опытный фонд около 230.000 м. ц. На 23-е марта свекла как по физическому состоянию, так и по химическим свойствам редуцирующие вещества, доброкач. нормального сока) может быть признана при данных условиях сохранившейся вполне удовлетворительно. Потери сахара при хранении не превышают нормы НТС на этот период (0,02%). Переработка опытной свеклы проходит вполне нормально, не вызывая абсолютно никаких затруднений. Удовлетворительное состояние свеклы, кроме указанных физических и химических свойств, подтверждается техническими показателями работы завода. Производительность завода соответствует норме, а на отдельных сменах (3-ья смена инженера Шлипченко) значительно превосходит ее. Завод мог бы систематически перевыполнять план, если бы не затруднения с доставкой свеклы и другие организационные неполадки.

Свекла дает хорошую стружку в 20 метров, выщелачивание на диффузии нормальное при потере около 0,4% и откачке 115%; никаких ненормальных явлений на диффузии не наблюдается.

Работа ф.-прессов вполне удовлетворительная при минимальных потерях в грязи (0,1—0,15). Сатурационные сока сравнительно светлые, легко выпариваются, сироп быстро уваривается; белый сахар весьма высокого качества. Общие потери сахара в производстве за исключением потерь в кормовой патоке должны быть признаны вполне нормальными даже для условий обычного производства. Потери в патоке превышают норму и являются следствием первоначального невысокого качества свеклы (большое содержание вредного азота) и тех естественных изменений, какие сопровождают длительное хранение свеклы.

Совещание констатирует:

а) Задание, предложенное Союзсахаром и Правительством УНИС'у и заводу „Возрождение" по проведению длительного хранения свеклы и ее переработке в течение 200 суток выполнено вполне удовлетворительно, несмотря на отмеченные выше трудности.

б) Считать доказанным возможность удовлетворительного хранения свеклы и ее переработки в течение 200 суток.

в) Длительная работа завода „Возрождение" на протяжении 2-х лет показала, что механизмы и аппаратура с такой нагрузкой вполне справились и могут справиться на всех заводах при условии тщательного ремонта.

г) Учитывая все затруднения, встречавшиеся бригаде на пути к разрешению столь важного вопроса для сахарной промышленности, Совещание отмечает также большую заслугу руководителя бригады т. Хелемского. Только благодаря его большевистскому упорству, умелому руководству, удачно подобранным штатам, вся бригада работала с большим энтузиазмом, источником которого был т. Хелемский. Отметить серьезную научную постановку всей работы бригады УНИС'а на основе четкости, дисциплины и ответственности.

д) Отметить тесную и постоянную увязку в работе бригады УНИС'а с заводским рабочим коллективом, районными и местными партийными и профессиональными организациями, при поддержке которых выполнена работа бригадой.

е) Особо отметить энергичное содействие, оказанное во всей работе бригаде со стороны директора завода т. И. Ф. Василько, и его повседневное активное участие в проводимом опыте.

Считать необходимым как дальнейшее углубление исследования, так и изыскания наиболее эффективных методов хранения свеклы, а также методов ее переработки — в частности метода борьбы с многопаточностью при переработке долгохранимой свеклы.

Полученные нами на заводе „Возрождение" вполне положительные результаты имеют особое значение на фоне значительной порчи больших масс свеклы на целом ряде заводов, которым пришлось работать в поздние сроки

в ту же кампанию. Сказанное может быть подтверждено нижеприводимыми данными, почерпнутыми из оффициальных отчетов некоторых заводов Киевского Сахаротреста. Все данные относятся к последней декаде производства.

Таблица 36.

Показатели	Завод			
	Возрождение	Пиевский	Березинский	Почапинский
Производительность в % к расчетн. норме . . .	92,5	42,2	49,0	31,1
Дигестия	14,59	9,9	12,64	11,7
Длина стружки метр.	19,2	9,0	8 0	9,5
Выход сахара в % по весу свеклы	10,13	5,16	4,7	7,0
Цветность сахара в ед. Штаммера	1,0	2,2	2,0	1,5
Общие потери	4,46	4,74	7,91	4,75
Выход патоки в % по весу свеклы	6,76	7,55	14,03	6,90
Коэффициент завода	69,4	52,1	57,1	59,6
Расход топлива	8,92	14,02	15,6	15,2
Недостача свеклы за все производство в % . .	5,8	22,5	17,2	1.0

Мы имеем на заводе „Возрождение“ решение грандиозной проблемы в заводском масштабе в минимально короткий срок — 2-3 года. В этом сказались большевистские методы и темпы в науке.

Отныне вопрос длительного хранения свеклы и ее переработки в течение 200 суток становится практической задачей завода. Надо обязательно в очередное производство поручить хотя бы по одному заводу в каждом Тресте испытать практически выполнение этой задачи самому, своими силами. Руководство и ответственность по Тресту за эти заводы должны быть возложены на ст. химиков Трестов. Естественно, что заводы должны быть подготовлены в смысле кадров и материальных ресурсов. А самое главное — убежденность в возможности довести дело до конца, вера в него, энтузиазм и борьба,—большая, упорная борьба. Без этой целеустремленности и без борьбы сохранить свеклу не удастся.

Результаты длительной кампании на заводе „Возрождение“ имеют не только хозяйственное, но и огромное политическое значение. Советская сахарная промышленность показывает капиталистическим странам преимущества советской системы и широкие возможности для научной работы. Только в нашей стране, на основе тесного единения науки и труда возможны столь бурные темпы и успехи, какие мы имеем в области хранения сырой свеклы, свеклосушения, рационализации производственных процессов, борьбы с потерями и проч. На фоне этих достижений особенно жалкими представляется неверие капиталистических апологетов науки в наши возможности. В одном из последних номеров „Zuckerrübenbau“ известный немецкий экономист Рудольф Гроткас, критикуя 5-летний план советской сахпромышленности, пытается зло смеяться над проектами „русских“ о введении в большом количестве свеклосушильных аггрегатов и удлинении кампании на сырой свекле. Он говорит „Период кампаний только для переработки сырой свеклы устанавливается в 155 дней, значит 5 мес. Фантастические числа третьего сахарного плана все же не истощили силы воображения русских планировщиков“. Мы видим, что предельная цифра, которой не верит Гроткас — 155 суток — доведена уже до 180 — 200 суток.

Целиком подтверждаются наши предположения, высказанные в результате работы в 1930 г. на том же заводе „Возрождение". В нашей статье мы писали:

„При общих дружных усилиях исследовательского коллектива УНИС'а, рабочих и техперсонала завода и посевщиков и при активной поддержке местных партийных и профессиональных организаций,—задача сможет и будет решена нами полностью положительно".

Резюме

На основании всего вышеизложенного, можем формулировать следующие положения:

1. Опыт длительной кампании 1931/32 г. на заводе „Возрождение", проведенный в чрезвычайно неблагоприятных условиях, при невыполнении целого ряда важнейших требований, все таки показывает, что производства в 180 — 200 суток на сырой свекле, при начале сокодобывания не позже 10 сентября, являются вполне возможными и экономически эффективными.

2. Производительность завода, при устранении организационных неполадок, может достигать 92% от нормальной и, следовательно, превышает даже принятые НТС нормы.

3. Качество стружки может быть совершенно нормальным, достигая 20 и больше метров на 100 гр. при 5 мм. ножах.

4. Технологические процессы на всех станциях протекают нормально, без каких либо серьезных изменений технологической схемы: отсутствие газообразования на диффузии, нормальная фильтрация, легкое уваривание и нормальная фуговка при нормальных потерях на диффузии и ф.-прессной станции

5. В целях максимального благоприятного протекания технологических процессов, необходимо придерживатся на всех станциях строжайшего режима, при надлежащем оперативном химико-техническом контроле. Режим должен быть в то же время гибкий, приспособляющийся к качеству свеклы.

6. Вопрос об определении истинной поляризации свеклы в связи с присутствием в ней оптически деятельных веществ и о влиянии их на видимые неопределенные потери сахара подлежит особому тщательному изучению.

7. Потери сахара в патоке в опытное производство на заводе „Возрождение" составляли 3,18% при колебаниях для отдельных декад от 3,03 до 3,40%, но эти величины потерь совершенно не характерны, так как и для первого производства они составляют 2,31% против средней за 7 лет 1,88%. При рационализации способов очистки сырого сока и применении очистки зеленой патоки, выход кормовой патоки и потери сахара в ней должны быть значительно снижены.

8. Опытное производство дало белый сахар высокого качества при цветности, не превышавшей единицу по Штаммеру.

9. При сохранении даже совершенно здорового физического состояния свеклы, всетаки имеют место потери сахара при хранении, и доброкачественность соков и продуктов к концу марта снижаются главным образом за счет естественного накопления несахара, в частности известковых солей.

10. По мере удлинения кампании сахароварения, можно отметить следующие изменения качества и свойств свеклы, соков и продуктов:

Относительное содержание вредного азота в свекле несколько возрастает. Одновременно увеличивается содержание инвертного сахара в свекле и в диффузионном соке. Содержание инверта в свекле может затем пойти на уменьшение за счет дальнейшего его разложения и перехода в нередуцирующие продукты. Поверхностное натяжение диффузионного и сатурационных соков заметно понижается, а вязкость остается почти без изменения. Кормовая патока и желтый сахар имеют щелочную реакцию при некотором понижении pH для кормовой патоки (7,58 pH против 7,86). Необходимо подчеркнуть, что

в первое производство поверхностное натяжение диффузионного сока было больше поверхностного натяжения сатурационного сока и вообще являлось максимальным. В опытное производство поверхностое натяжение дифсока и сатурационного было одинаковое, а максимальную величину оно показывало для сиропа.

11. При переработке долголежалой свеклы, необходимо иметь в виду следующее:

а) Держать по возможности низкую температуру транспортерной воды; в противном случае могут иметь место большие потери сахара.

б) Иметь достаточно мощные мойку и соломоловушку, так как со свеклой из кагатов обычно идет много соломы, сора и грязи.

в) Добавлять в приемник резки небольшое количество известкового молока, обрызгивая им поступающую свеклу в целях придания ей большей упругости.

г) Температуру на диффузии держать не выше 75°, регулируя нормальные потери откачкой.

д) В случае слегания стружки в диффузоре, применять подборку соком.

е) Дефекацию вести дробную: 0,25% извести по весу свеклы в мерники, а остальное — в дефекаторы, строго следя за температурой, не опуская ее ниже 85°.

Общее количество извести доводят до 3%, но не выше, иметь строжайшее наблюдение за плотностью известкового молока, проверяя его перед каждым дефекатором и следя за щелочностью дефекованного нефильтрованного сока.

ж) При сатурации также строго следить за равномерной щелочностью. При прерывной сатурации контролировать каждый отсатурированный котел. Нормальную щелочность следует держать на первой сатурации — 0,07 — 0,08, опуская в случае трудной фильтрации до 0,04 — 0,05; щелочность второй сатурации регулировать по оптимальной щелочности или по реакции густого сиропа.

з) Наиболее узким местом при переработке порченой свеклы является фильтр-прессная станция. При затруднениях на этой станции, помимо известных мероприятий (понижение температуры на диффузии, изменение щелочности и т. п.) рекомендуем: производить учащенную мойку салфеток горячей водой и рисовыми щетками, а еще лучше применять специальную промывку по способу т. Шлипченко.

и) Вследствие сравнительно большого содержания известковых солей в соках выпарка подвергается более быстрому загоранию. Точно также и уваривание утфеля несколько замедляется, при чем даже замечается образование корки на поверхностях нагрева вакуум-аппарата. Применявшиеся нами меры борьбы с этими затруднениями указаны выше. Можно полагать, что применение соды явится в этом отношении положительным фактором. Данный вопрос подлежит разработке и решению в ближайшую кампанию.

12. Проблему длительных кампаний в 180 — 200 суток на сырой свекле УНИС считает решенной даже в сфере обычных технических приемов хранения свеклы. Необходимо подвергнуть серьезному изучению и другие намечающиеся методы хранения, которые по теоретическим соображениям могут дать удовлетворительные результаты и, быть может, позволят еще более удлинить периоды хранения и кампании сахароварения.

Заключение

Перед советской сахарной промышленностью стоят проблемы колоссального значения. Одной из основных проблем является перевод свеклосахарного производства из сезонного в постоянное. Максимальное удлинение кампании сахароварения на сырой свекле — наиболее дешевое и легко осуществимое

в наших условиях средство для решения данной задачи. Поставленная проблема — удлинить производство на сырой свекле до 180 — 200 суток, УНИС'ом разрешена в заводском масштабе вполне удовлетворительно. Это дает возможность уже в ближайшие годы по всей сахпромышленности без крупных капиталовложений удвоить количество продукции.

При решении задачи УНИС намеренно шел наиболее прямым и кратчайшим путем: реализовать на деле все известное до сего времени из теоретических положений и практических данных по наилучшему сохранению свеклы. УНИС не ставил себе цели на первых порах заниматься длительными лабораторными изысканиями новых способов хранения, какие потребовали бы крупных капиталовложений или большой затраты материалов. Девиз УНИС'а был реализовать инструкцию по хранению свеклы с теми дополнениями и изменениями, какие были нами выработаны на основании нашей практики по организации и проведению всего дела хранения свеклы. Идя таким порядком, УНИС'у удалось за сравнительно короткий срок дать решение важнейшей проблемы в огромном заводском масштабе и ответить четко на вопрос, поставленный руководящими органами при проектировании 2-ой пятилетки. Ныне наступает вторая стадия в области хранения свеклы и ее переработки, заключающаяся в основном в следующем:

1. Изыскание наиболее дешевых и эффективных способов хранения свеклы, обеспечивающих минимальные потери сахара. В этом отношении заслуживает особенного внимания предложение УНИС'а о хранении свеклы в шлако-известковых закромах (предлож. инж. Хелемского). Им же вносится сейчас предложение о силосных башнях для свеклы или хранилищах типа хлебных элеваторов.

2. Изыскание наиболее рациональных способов борьбы с кагатной гнилью.

3. Разработка наиболее рационального способа вентилирования кагатов.

4. Изыскание способов переработки свеклы, обеспечивающих наименьший выход патоки.

5. Разработка наиболее рационального технологического режима на отдельных станциях.

Одним из действительных способов рационального длительного хранения свеклы является ее замораживание. УНИС и в этом направлении будет вести дальнейшие работы, используя у себя наличие холодильной установки, монтаж которой сейчас производится. Наряду с этим, важнейшей задачей УНИС'а является реализация имеющихся уже достижений по хранению в промышленности, внедрение их в заводскую практику. В этом направлении УНИС также будет действовать путем издания соответствующей инструкции, плакатов и проч. а также путем живой консультации заводам.

Experiment of the 200' Days Sugar Manufacture During the Campaign of 1931/32.

I. B. Minz, Prof., M. Z. Khelemsky, I. I. Shoikhet and V. F. Orel, Engineers

Summary.

1. The experiment of a lengthy sugar campaign of 1931 — 32 at the factory „Vosrojdeny", though carried out under very unfavourable conditions, whereby with neglect of some important requiries shows, that the 180 — 200 days' treatment of „damp" (not dried) beet is quite possible and presents some economical effect, unless the extraction of juice does not begin after the 10-th of September.

2. The efficiency of the factory by avoiding organization disorder may reach 92 p. c. above the normal one, and consequently even surpasses the norms accepted by the NTS (Scientific Technical Council of Sugar Industry).

3. The quality of cossettes may be quite normal, reaching 20 and above meters per 100 gr. with knives of 5 mm.

4. The run of the technologic processes at all stations was quite normal, without any serious variations of the technologic scheme: no gaz-formation during diffusion process, normal filtration, easy boiling and normal centrifugal treatment with normal losses on juice extraction and the filter-press stations.

5. In view of a maximum favourable run of the technological processes one has to follow a strict routine at all stations, by properly operating control. The routine must be pliable too, adapting itself to the quality of beet.

6. The question on determining the true polarization of beet connected with the presence of optically active substances and on their influence on the apparent indefinite sugar losses is the matter of a special and thorough study.

7. The sugar losses in the molasses during the experimental campaign at the factory „Vosrojdeny" was 3,18 p. c. with variations during separate decades from 3,03 to 3,40 p. c. yet these values are not to be regarded as characteristic, as for the first manufacture they make up 2,31 p. c. against the average losses of 1,88 p. c. during a 7 years' period. By improving the methods of raw juice clarification and by introducing the purification of green molasses, the recovery of final molasses and the losses of sugar within should be considerably reduced.

8. Experimental campaign produced white sugar of a high quality; the colour not going beyond a unit to Stammer.

9. Sugar losses occur even when conserving a quite healthy beet; the quality of juice and of products are being reduced towards the end of March— the natural accumulation of non sugar particularly of calcium salts is accountable for such.

10. With the prolongation of the sugar manufacture following changes in the quality and nature of beet, in juice and in products may be noted:

The relative content of the harmful nitrogen in beet somewhat increases; simultaneously an increase of the content of invert sugar in beet and in the raw juice is being observed. The content of the invert sugar in beet may then be decreased, resulting from its further decomposition and transformation into non reducing products. The surface tension of the raw and thin juices is notably decreasing while the viscosity remains nearly the same. The final molasses and the yellow sugar have an alkaline reaction by a somewhat lowered pH for the final molasses (7,58 pH against 7,86). Very noticeable is that during the first manufacture, the surface tension of the raw juice and of the thin juice was the same, reaching its maximum value for the sirups.

11. When treating beet, that has beet lying a long period of time the following is to be observed:

a) the beet flume water has to be kept at a possibly low temperature, otherwise heavy sugar losses may occur;

b) the beet washer and the straw catcher must be efficient enough, as usually much straw, dirt and dust comes with the beet from the silos;

c) some milk of lime is to be added into the receiver of the slicer, the coming in beet should be sprinkled with for making it more elastic;

d) the temperature during juice extraction has to be kept not beyond 75°, by regulating the normal losses with pumping;

e) in case the beet lies too compactly in the diffusion apparatus, one has to fill the latter with cossettes and juice simultaneously;

f) the defecation must be fractional: adding 0,25 p. c. of lime per weight of beet into the malaxeurs and the rest into the defecation tanks, strictly observing the temperature, not lowering it below 85°.

The general amount of lime must be brought to 3%, strict control must be kept over the density of lime milk and over the alkalinity of the defecated not filtered juice;

g) by saturation strict supervision over proportionate alkalinity is also to be kept. The normal alkalinity upon the first saturation is to be 0,07 — 0,08, lowering it in case of difficult filtration to 0,04 – 0,05; to regulate the second saturation according to optimal alkalinity or to reaction of the thick sirup;

h) the most troublesome place when treating the deteriorated beet is the filterpress station. When meeting difficulties at this station we may recommend besides certain measures (lowering of temperature during diffusion process, changing the alkalinity etc.) the following; to wash more often the cloth with hot water and rice-brushes, preferably to apply a special washing to the Shlimptchenko's method;

i) owing to a comparatively higher content of lime milk in juices the evaporator is subject to a more rapid incrustation. The boiling of massecuites is a little lengthened, whereby one notices the formation of a crust upon the heating surfaces of the vacuum apparatus. The measures we applied when combatting these difficulties are already pointed out. One might think that the use of soda for the purpose is quite a positive factor. The question is to be worked out and answered during the next campaign.

12. The problem of prolonged campaign of 180 — 200 days' treatment of „damp" (not dried) beets is regarded by the Ukrainian Scientific Research Institute of Sugar Industry as solved, even by the practiced technical methods of beet storage. Yet, a thorough study is to be carried through of all the other methods aimed to, which from theoretical considerations may give satisfactorily results and perhaps will lead to a further prolongation of beet storage and of sugar manufacture period.

Анализ известняка.

(Из Лаборатории Технических Анализов УНИС'а).

Проф. *Минц, И. Б.* и инж. *Гавриленко, Е. С.*

Известь является основным техническим вспомогательным материалом при производстве сахара, и возможность быстрого и точного исследования известняков имеет большое значение для контроля производства. Наиболее спорными и громоздкими определениями при анализе известняка до сего времени можно считать определение $CaCO_3$ и $MgCO_3$.

Всякая заводская лаборатория той или иной отрасли промышленности, в том числе и химлаборатория сахзавода имеет свои выработанные и собранные в инструкцию стандартные методы исследования по контролю производства. В отношении же анализа известкового камня, несмотря на то, что последний занимает исключительное место в сахпроизводстве, стандартного метода исследования в соответствующих оффициально изданных инструкциях для контроля сахпроизводства до сего времени не имеется.

Настоящая работа имеет целью представить вниманию сахарозаводских химиков выработанный и проверенный лабораторией технических анализов УНИС'а быстрый и достаточно точный об'емный метод исследования известняков. Мы считаем, что предлагаемый здесь метод анализа может быть принят к руководству, как обязательный единообразный метод проведения анализа известняков, поступающих в производство.

В большинстве случаев лабораториями сахзаводов применяется весовой метод анализа известняка, описанный у Frühling'a и в „Техническом анализе" Дохленко специально для сахарозаводских лабораторий. Необходимо, однако, отметить, что указанное весовое определение $CaCO_3$ и $MgCO_3$ в известняках может дать при одних и тех же условиях работы вполне сходящиеся результаты между двумя определениями, но получаемые при этом результаты не дают истинного содержания $CaCO_3$ и $MgCO_3$. Промывая осадок CaC_2O_4 горячей водой, переводят в фильтрат кальций в таких количествах, которые не допустимы при весовом анализе, и тем самым повышают %-ное содержание $MgCO_3$ за счет уменьшения содержания $CaCO_3$. Целью же весового анализа, как известно, является получение „практически нерастворимого" осадка, т. е. перешедшая в раствор часть осадка должна находиться лишь в таких количествах, чтобы она не могла быть учтена нашими обычными аналитическими весами, т. е. она должна переходить за пределы четвертого десятичного знака. Напр., „практически нерастворимым" осадком считается тот, у которого $Li = 10^{-6}$, т. е. который переходит в раствор в данном случае в количестве 0,00004 гр.[1]).

Насколько же осадок CaC_2O_4 растворим в воде, в особенности в горячей воде, — можно судить по нижеследующим данным[2]):

---

[1]) Н. А. Тананаев: „Весовой анализ" 1931 г., стр. 12.

[2]) Н. А. Тананаев, Х. Н. Починок: „О растворимости щавелевокислого кальция".

t° насыщенного раствора	CaC_2O_4 в гр. в 100 к. с. раствора	$CaC_2O_4 . H_2O$ в гр. в 100 к. с. раствора	Lp
18° C	0,00057	0,00365	$2.60.10^{-9}$
50° C	0,00088	0,00101	$4.75.10^{-9}$
75° C	0,00110	0,00126	$7.42.10^{-9}$
98° C	0,00127	0,00144	$9.79.10^{-9}$

Почти тождественные данные о растворимости CaC_2O_4 в воде приводятся и другими исследователями.

Очевидно, и при объемноаналитическом методе определения $CaCO_3$ по способу перманганатометрии, промывая осадок CaC_2O_4 водой, мы также переводим в фильтрат заметные количества кальция, а, следовательно, и при этих условиях получаемые данные для $CaCO_3$ не будут соответствовать истинному его содержанию в известняке.

Нерастворимых осадков, как правило, не существует, все они растворимы в той или иной мере. Если растворимость осадка значительна, ее искусственно понижают, чтобы она не превышала 10^{-6} молей на литр, т. е. чтобы величина Lp (Löslichkeitsprodukt) — произведение концентрации ионов насыщенного раствора при данной температуре $Lp = 10^{-12}$, а ионная растворимость не должна превышать $Li = 10^{-6}$ молей на литр.

Для понижения растворимости осадков CaC_2O_4 прибавляют $(NH_4)_2C_2O_4$, имеющий одноименный ион — C_2O_4'' и, таким образом, концентрацию йона кальция — Ca'' в растворе понижают и соответственно уменьшают растворимость всего осадка CaC_2O_4. Добавляемая соль $(NH_4)_2C_2O_4$ легко удаляется в дальнейшем при прокаливании осадка. Все же необходимо отметить, что, хотя в присутствии $Am_2C_2O_4$ растворимость CaC_2O_4 заметно понижается, но полностью ее исключить не представляется возможным, в чем в дальнейшем и убедимся.

В руководствах Frühling'a и Дохленко рекомендуется осадок CaC_2O_4 промывать горячей водой. Ричардс же утверждает, что в чистой воде щавелево-кислый кальций настолько растворим, что ошибками, обусловливаемыми растворимостью, нельзя пренебречь [1]). Так, напр., произведение растворимости $CaC_2O_4 . H_2O$ при 95° C $= (Ca'') . (C_2O_4'') = 10{,}3 . 10^{-9}$. Так как количество йонов Ca'' и C_2O_4'' одинаково в растворе, то ионная растворимость той части осадка, которая находится в растворе в виде ионов, обозначаемая через $Li = \sqrt{x^2} = x$, откуда $x = Li = \sqrt{10 . 10^{-9}} = 10^{-4}$.

Грамм-молекула $CaC_2O_4 . H_2O = 146$, откуда его растворимость в граммах на литр — $146 . 10^{-4} = 0{,}0146$ гр. $CaC_2O_4 . H_2O$.

Если на промывание осадка идет 1/4 литра воды, это составит 0,00365 гр. потери $CaC_2O_4 . H_2O$, что соответствует 0,0014 гр. CaO. При определении кальция в известняке, напр., из навески 0,5 гр. исходного вещества, допустим, 100% вещества, то эта потеря, отнесенная к 0,28 гр. CaO, составляет 0,5% CaO. В условиях лабораторной действительности эта потеря бывает еще большей, что совершенно недопустимо.

К слову сказать, взятое нами количество — 250 к. с. промывных вод — это минимальное количество, так как на практике осадок $CaC_2O_4 . H_2O$ промывают гораздо большими количествами воды и в соответствующих руководствах рекомендуется осадок $CaC_2O_4 . H_2O$ промывать „5 — 6" раз и больше горячей водой (Дохленко). Это первое обстоятельство, которое

[1]) Тананаев Н. А.: „Весовой анализ". 1931 г., стр. 76.

необходимо учитывать при анализе известняка весовым методом. Промывая осадок $CaC_2O_4 . H_2O$ водой в присутствии $Am_2C_2O_4$, как уже раньше указывалось, растворимость осадка, хотя и понижается, но совсем не уничтожается. В данном случае при температуре 98 С в среднем растворяется CaC_2O_4 0,00153 гр. на литр, при температуре 25° С — 0,00073 гр. на литр, отсюда следует, что при анализе промывание осадка $CaC_2O_4 . H_2O$ лучше вести на холоду [1]).

Все эти данные говорят за то, что определение $CaCO_3$ в известняках путем осаждения кальция оксалатом в виде $CaC_2O_4 . H_2O$ необходимо поставить в такие условия, дабы избежать количественного фильтрования осадка $CaC_2O_4 . H_2O$ во избежание потерь кальция при промывании осадка. Этим самым не только само определение будет более точным, но и значительно сокращается время анализа, что очень важно при массовых исследованиях известняков.

При анализе известкового камня его обычно разлагают крепкой соляной кислотой, при чем кальций осаждают на кипу оксалатом, в большинстве случаев в фильтрате, после отделения железа и аллюминия аммиаком, подкислив раствор уксусной или соляной кислотой. Из кислой горячей среды, в особенности же соляно-кислой среды — выпадает плотный кристаллический осадок $CaC_2O_4 . H_2O$, небольшой по об'ему, быстро садящийся на дно.

Если кальций осаждают из соляно-кислого раствора, то окончательное осаждение кальция ведут аммиаком после того, как часть его осадили оксалатом.

Так или иначе, в растворе, из которого осаждается кальций, присутствует NH_4Cl. Обычно при весовом определении кальция в известняках, его осаждают в виде $CaC_2O_4 . H_2O$ из кипящего раствора, где NH_4Cl по концентрации приближается к 0,2N раствору. Большого же количества NH_4Cl в растворе необходимо избегать, так как осадок $CaC_2O_4 . H_2O$ значительно растворим в NH_4Cl, в особенности же в горячих растворах. В горячих растворах NH_4Cl сильно гидролизирует: $NH_4^{\cdot} + H^{\cdot}OH' \rightarrow NH_4OH + H^{\cdot}$ и водородные йоны действуют растворяющим образом на осадок $CaC_2O_4 . H_2O$. Следовательно, и в данном случае неизбежны заметные потери кальция, на что в соответствующих руководствах не обращено должного внимания.

Насколько осадок $CaC_2O_4 . H_2O$ растворим в NH_4Cl, можно судить по нижеследующим данным [1]).

Концентрация NH_4Cl	Растворимость в гр. $CaC_2O_4 . H_2O$ на 100 к. с. раствора		
	25° С	50° С	98° С
0,1 N	0,00150	0,00285	0,00491
0,5 N	0,00336	0,00516	0,00939
1 N	0,00408	0,00694	0,01265

Не безинтересно проследить растворимость $CaC_2O_4 . H_2O$ в растворе аммиака в отдельности, а также в смеси хлористого аммония с аммиаком, именно, в условиях осаждения кальция оксалатом при анализе известняка.

По данным тех же авторов, растворимость $CaC_2O_4 . H_2O$ в аммиаке значительно меньше растворимости в хлористом аммонии.

---

[1]) Тананаев Н. А. и Починок Х. И.: „О растворимости щавелево-кислого кальция"

Концентрация NH_3	Растворимость $CaC_2O_4 . H_2O$ в растворе аммиака (в гр. на 100 к. с. раствора)			
	25° С	50° С	75° С	90° С
0,1%	0,00137	0,00153	—	0,00263
7,5%	0,00086	0,00195	0,00460	—

Растворимость $CaC_2O_4 . H_2O$ в 0,1% NH_3 + 0.1NNH_4Cl следующая:

t	Средний вес $CaC_2O_4 . H_2O$ в гр. на 100 к. с. раствора
25° С	0,00180
50° С	0,00268
90° С	0,00378

При температуре 25° С. растворимость в смеси выше, чем в отдельных компонентах, а с повышением температуры, постепенно понижаясь, растворимость становится (при 50 и выше) ниже. Отсюда ясно, что аммиак замедляет рост растворимости с температурой и, следовательно, этим частично понижает растворимость $CaC_2O_4 . H_2O$ в NH_4Cl.

При промывании осадка $CaC_2O_4 . H_2O$ щавелево-кислым аммонием по данным тех же авторов, растворимость осадка при 98 С — 0,000153 гр. при 25 С — 0,00073 гр. на литр. Она держится на одном уровне при различных концентрациях $Am_2C_2O_4$. Значит, чтобы иметь более точные результаты, необходимо после осаждения кальция раствор охладить, а потом фильтровать.

Поскольку осаждение кальция ведут в присутствии аммиака и хлористого аммония, не безинтересно знать растворяющее действие $Am_2C_2O_4$ на осадок в присутствии этих реактивов. При этих условиях в среднем растворимость $CaC_2O_4 . H_2O$ в растворе, имеющем концентрацию 0,1% NH_3 и 0.1N NH_4Cl при температуре 25° С — 0,00062 гр. на литр, на 250 к. с. — 0,000155 гр. В общем растворимость получается даже ниже растворимости $CaC_2O_4 . H_2O$ в воде в присутствии $Am_2C_2O_4$[1]).

Принимая во внимание все вышеизложенное, необходимо при анализе известняка иметь ввиду следующее: необходимо избегать промывания осадка $CaC_2O_4 . H_2O$ водой, в особенности же горячей водой. Необходимо создать такие условия анализа, при которых отпадает процесс количественного фильтрования осадка $CaC_2H_4 . H_2O$ независимо от того, чем и как его промывают. Этого можно достичь, если $CaCO_3$ в известняках определять способом перманганатометрии, титруя прозрачную аликвотную часть жидкости после осаждения Са в мерной колбе избыточным количеством оксалата — C_2O_4''. Очевидно, при этих условиях будем иметь более точные результаты анализа и значительно ускорим весь ход анализа.

Сама техника и методика анализа известняка в свете всех вышеизложенных рассуждений сводится к следующему.

Берут навеску известняка в 10 гр., предварительно хорошо измельченную и растертую в агатовой ступочке. Смывают навеску дистиллированной водой в химстакан емкостью 400 — 500 к. с., покрывая навеску водой. Прикрыв стакан часовым стеклышком, через носик стакана дают понемногу 25 к. с

[1]) Тананаев Н. А. и Починок Х. И.: „О растворимости щавелево-кислого кальция"

крепкой HCl (d = 1.19), избегая бурного выделения CO_2. Соляной кислоты даем из расчета, что граммолекула $CaCO_3$ вступает в реакцию с двумя граммолекулами HCl:

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCO_3 + H_2O + CO_2,$$

откуда — количество HCl = 7,1 гр. газообразного HCl, что при удельном весе 1,19 соответствует 16,14 к. с. HCl. Мы берем полуторное избыточное количество. После разложения известняка, о чем можно судить по прекращению выделения пузырьков CO_2, смывают водой часовое стеклышко, а также внутренние стенки стакана. Дают в раствор 3 — 5 к. с. бромной воды (для окисления $Fe^{..}$ в $Fe^{...}$), покрывают стакан часовым стеклышком и кипятят на голом огне 15 — 20 мин. для окончательного разложения известняка и удаления свободного хлора и избытка соляной кислоты.

Нерастворимый остаток представляет собою нерастворимые в крепкой соляной кислоте кремнезем — песок и глина, обычно в протоколе анализа он обозначается „SiO_2". Количество не растворимых „SiO_2" в известняке при более точных исследованиях можно определить путем выпаривания раствора и соответствующей обработки сухого остатка.

Лучше брать бромную воду для окисления железа, чем азотную кислоту, так как последняя при неполном своем разложении может мешать в дальнейшем определению $Ca^{..}$ способом перманганатометрии, ее окислы могут титроваться раствором $KMnO_4$. Бром же при отделении железа и алюминия аммиаком связывается последним, согласно реакции

$$2NH_4OH + Br_2 = NH_4Br + NH_4OBr + H_2O.$$

Бромноватисто-кислый аммоний тотчас же окисляет аммиак и выделяется большое количество свободного азота —

$$2NH_3 + 3NH_4OBr = 3H_2O + 3NH_4Br + N_2.$$

После кипячения раствора, смывают стеклышко, стеклянную палочку и внутренние стенки стакана горячей дистиллированной водой и фильтруют жидкость через беззольный фильтр в мерную колбу на 500 к. с. Осадок промывают горячей водой, под конец фильтрования испытывают промывные воды на присутствие Cl'. Сжигают мокрый осадок, взвешивают и находят процентное содержание нерастворимых SiO_2. Содержимое колбы охлаждают, доводят до метки, энергично взболтав, берут пипеткой 100 к. с. раствора (2 гр. исходного вещества) в химстакан для определения железа и алюминия.

Нагревают раствор в стакане до кипения, снимают с огня и осаждают $Fe^{...}$ и $Al^{...}$ аммиаком в виде гидроокисей. Аммиак дают до явственного его запаха, при чем вначале лучше аммиак давать быстро большими порциями, чтобы он не насыщался CO_2 из воздуха и только потом, к концу осаждения, по каплям; с появлением мути в стакане дачу аммиака можно прекратить. Аммиачный запах в стакане определяют помахиванием ладонью над стаканом, избегая дышать над стаканом, так как от CO_2 могут выпасть из раствора карбонаты щелочно-земельных металлов, поэтому вообще рекомендуется применяемый раствор аммиака предварительно испытать на присутствие в нем CO_3''.

Для удаления избыточного аммиака и для полной коагуляции осадков $Fe(OH)_3$ и $Al(OH)_3$ раствор нагревают на слабом огне, не доводя раствор до кипения, так как гидрогель $Al(OH)_3$ при кипячении в присутствии NH_4Cl заметно растворяется. Нагревание удобно производить на двух асбестовых сетках, сделав между ними воздушную прослойку, положив между ними, напр., фарфоровый треугольник. Осадок $Fe(OH)_3$ и $Al(OH)_3$ в горячем виде быстро отфильтровывают через беззольный фильтр в мерную колбу на 200 к. с., промывая осадок горячей водой и хорошо, взмучивая его на фильтре. Осадок вместе с фильтром сжигают, при чем, если цвет осадка указывает

ия преимущественное содержание железа — осадок сжигают и прокаливают на слабом огне; при наличии больших количеств алюминия прокаливание ведут на сильном огне, так как $Al(OH)_3$ переходит в Al_2O_3 при высоких температурах.

Содержимое колбы охлаждают, доводят колбу до метки, энергично взболтав раствор в колбе, берут пипеткой 50 к. с. фильтрата (0,5 гр. исходного вещества) и переносят в мерную колбу на 250 к. с. Дают одну каплю разведенного метил-оранжа (раствор метил-оранжа 0,1 гр. в 200 к. с. дестиллированной воды разбавляют в 10 раз), доводят содержимое колбы до кипения, снимают с огня, разбавляют раствор кипящей водой и из пипетки дают быстро 50 к. с. титрованного $\frac{N}{2}$ раствора $H_2C_2O_4$, при чем раствор окрашивается в слабо розовый цвет, вследствие увеличения концентрации $H^{\cdot}$:

$$CaCl_2 + H_2C_2O_4 = CaC_2O_4 + 2HCl.$$

Выпадает плотный белый кристаллический осадок CaC_2O_4, очень небольшой по об'ему и быстро садящийся на дно, весь раствор быстро становится совершенно прозрачным. При добавлении же щавелевой кислоты по каплям, большая часть $Ca^{\cdot\cdot}$ перешла бы в осадок из щелочной среды в виде довольно об'емистого аморфного осадка, трудно садящегося на дно, и большая часть его очень долгое время находится во взвешенном состоянии. Вообще из солянокислых растворов, к тому же горячих растворов, CaC_2O_4 выпадает плотной кристаллической массой, для каковой цели мы и создаем эти условия, осаждая $Ca^{\cdot\cdot}$ быстро избыточным количеством $H_2C_2O_4$. Можно было бы предварительно подкислить раствор соляной кислотой, но этим самым увеличивается в растворе концентрация NH_4Cl, так как в дальнейшем $Ca^{\cdot\cdot}$ окончательно осаждается из кислого раствора аммиаком, хлористый же аммоний, как уже ранее указывалось, значительно растворяет CaC_2O_4.

При наших условиях работы в 250 к. с. раствора будет приблизительно 0,05 N NH_4Cl, граммовое его количество в этом об'еме составляет около 0,75 гр. NH_4Cl, что вполне достаточно для перевода в раствор магния, находящегося в 0,5 гр. навески известняка, взятой для определения $CaCO_3$.

При осаждении йона кальция в виде CaC_2O_4 в присутствии магний йона нужно иметь в виду, что щавелево-кислый магний, сам по себе сравнительно хорошо растворимый в воде, дает резко выраженное явление сопряженного осаждения, увлекаясь в осадках с CaC_2O_4, от которого его нельзя отмыть. Для предупреждения явления сопряженного осаждения необходимо вести осаждение $Ca^{\cdot\cdot}$ щавелевой кислотой из кислого разбавленного раствора только постепенно нейтрализуя раствор аммиаком [1]). В наших условиях создается кислая среда без предварительного подкисления раствора соляной кислотой. Явление сопряженного осаждения менее наблюдается в разбавленных растворах, для чего в колбу после осаждения $Ca^{\cdot\cdot}$ щавелевой кислотой нужно прибавить кипящей дестиллированной воды, приблизительно до ¾ об'ема колбы. Этим же самым создается горячая среда, из которой лучше и легче выделяется кристаллический осадок $CaC_2O_4 . H_2O$. Нагревать содержимое колбы на огне и кипятить не рекомендуется, вследствие летучести щавелевой кислоты. Если осадок явственно не кристаллический — можно содержимое колбы подогреть, избегая кипячения.

Для окончательного осаждения кальция, дают к раствору очень медленно по каплям разведенного аммиака (5 к. с. 25%-го аммиака разбавляют водой до 50 к. с.); аммиак лучше давать горячий до слабо желтого окрашивания раствора — до явственного запаха аммиака. Добавляя медленно по каплям разведенный аммиак, тем самым устраняют явление сопряженного осаждения магния вместе с осадком CaC_2O_4. Энергично взболтав, дав отстояться осадку,

[1]) Тананаев Н. А.: „Н. З. Ин-та Сах. промышленности". 1927 г., т. IV, стр. 162.

охлаждают колбу водой под краном. Доводят до метки, энергично взбалтывают, фильтруют через обыкновенный фильтр, лучше двойной, во избежание просачивания осадка через фильтр — в чистый и сухой стакан, отбрасывая первые порции фильтрата; фильтрат должен быть совершенно прозрачным. Берут из стакана 50 к. с. фильтрата (0,1 гр. навески), дают 100 — 125 к. с. кипящей дистиллированной воды и 15 — 20 к. с., разведенной H_2SO_4 (1 : 4) и титруют раствор 0,1N раствором $KMnO_4$ до неисчезающего слабо-розового окрашивания. Таким образом, титруя аликвотную часть жидкости, избегают количественного фильтрования осадка CaC_2O_4, что, как известно, связано с большой потерей времени, и кроме того, не гарантирует точности определения.

Исходя из взятых навесок, а также применяемых в данном случае титрованных растворов, вычтя количество к. с. 0,1 $NKMnO_4$, пошедшего на титрование, из всего взятого количества куб. сант. $\frac{N}{2} H_2C_2O_4$ сразу находят, сколько к. с. $\frac{N}{2} H_2C_2O_4$ связалось с $Ca^{\cdot\cdot}$ во взятой навеске (0,5 гр. известняка). Напр., взято аликвотной жидкости на титрование 50 к. с. (0,1 гр. навески) пошло на титрование 35 к. с. 0,1 $NKMnO_4$, а на всю навеску (0,5 гр.) пошло бы $35 \times 5 = 175$ к. с. 0,1 $NKMnO_4$ или же 35 к. с. $\frac{N}{2} KMnO_4$.

Для нахождения грамм-эквивалента $CaCO_3$ в реакции с $H_2C_2O_4$ можно представить реакцию в таком виде:

$$CaCO_3 + H_2C_2O_4 = CaC_2O_4 + H_2CO_3,$$

откуда грамм-эквивалент $CaCO_3$ в данном химическом уравнении =

$$ECaCO_3 = \frac{M}{2} = \frac{100 \,.\, 07}{2} = 50.035$$

значит, 1 к. с. $\frac{N}{1} H_2C_2O_9 = 0{,}050035$ гр. $CaCO_3$, а

1 к. с. $\frac{N}{2} H_2C_2O_4 = 0{,}02500175$ гр. $CaCO_3$, округляя число — 0,0025 гр. $CaCO_3$.

Умножив количество куб. сант. $\frac{N}{2} H_2C_2O_4$, найденных из разности, на 0,025, узнают граммовое количество $CaCO_3$ в 0,5 гр. навески известняка; умножив найденное число на 2 и на 100, находят % % содержание $CaCO_3$ в исследуемой пробе известняка.

Магний в данном случае можно определять весовым методом, взяв известный об'ем той же прозрачной аликвотной жидкости, напр., 100 к. с. (0,2 гр. навески). Осаждают магний в виде $MgNH_4PO_4 . 6H_2O$ и определение ведут, согласно условиям, выработанным для данного случая.

Гораздо проще и скорее определять $MgCO_3$ в известняках по разности методом насыщения, определяя суммарное содержание $CaCO_3$ и $MgCO_3$ в пересчете на $CaCO_3$. Для этого навеску известняка разлагают титрованным раствором соляной кислоты. Вычтя из найденного по методу насыщения % содержания $CaCO_3$ его фактическое %-ное содержание, определенное методом перманганатометрии, и умножив найденное число на 0,84 (граммолекула $MgCO_3$ — 84 меньше граммолекулы $CaCO_3$ — 100 в 0,84 раза), находят истинное содержание $MgCO_3$ в % в исследуемой пробе известняка.

При определении $MgCO_3$ по разности некоторое количество железа может перейти в раствор в виде $FeCl_3$, но это не отражается на результатах, так

как соляная кислота, затраченная на растворение железа, будет принимать участие в титровании [1]):

$$FeCl_3 + 3H.OH \rightleftarrows Fe(OH)_3 + 3HCl$$

$$3HCl + 3NaOH = 3NaCl + 3H_2O.$$

Точности определения может мешать обильный осадок $Fe(OH)_3$, препятствуя установлению изменения окраски индикатора метил-оранжа. Но это очень редко бывает, так как железа в известняках находится, сравнительно, немного; кроме того, для определения берется не столь значительная навеска — 0,5 гр. известняка. При определении $MgCO_3$ по разности поступают так: берут хорошо измельченную и растертую в агатовой ступке навеску известняка в 0,5 гр., смывают небольшим количеством горячей дестиллированной воды в химстакан, емкостью 400 — 500 к. с. Покрывают стакан часовым стеклышком и через носик стакана дают по каплям из пипетки 50 к. с. титрованного раствора $\frac{N}{2}$ HCl. Нагревают содержимое стакана вначале на слабом огне, так как бурно выделяется CO_2, затем жидкость в стакане кипятят 3 — 5 минут для окончательного разложения взятой навески известняка и удаления CO_2. Полунормальная соляная кислота, при столь непродолжительном кипячении не улетучивается, что нами неоднократно проверялось. Вообще можно сказать, что соляная кислота этой концентрации и меньших при кипячении не улетучиваются. После кипячения, смывают часовое стеклышко горячей дестиллированной водой и фильтруют жидкость в колбу на 250 к. с., промывая фильтр горячей дестиллированной водой до исчезновения реакции на Cl'. Пробу на хлор, во избежание потери соляной кислоты, делают после 3 — 4 промываний фильтра; обычно реакция на Cl' после стольких промываний не дает положительных результатов. Дабы избежать количественного фильтрования, можно содержимое стакана после разложения известняка смыть тщательно горячей водой в колбу. При незначительном содержании нерастворимых в известняке, можно непосредственно переводить навеску пробы в колбу и разлагать ее в колбе соляной кислотой вышеуказанным способом. Доведя колбу до метки, можно брать жидкость для титрования, не фильтруя ее. Все же необходимо отметить, что более четкие результаты титрования получаются, когда нерастворимые удалены.

В особенности при большом содержании нерастворимых в известняке, конец титрования щелочью при индикаторе метил-оранже может маскироваться в виду того, что нерастворимые придают желтую окраску раствору. В данном случае, во избежание количественного фильтрования и промывания осадка, можно из колбы, после доведения ее до метки и энергичного взбалтывания, отфильтровать жидкость через обыкновенный сухой фильтр в чистый сухой стакан и для титрования брать известный об'ем прозрачной жидкости. И в первом и во втором случаях берут пипеткой 100 к. с. раствора 0,2 гр. навески (в колбу Эрленмейера), дают 3 — 4 капли индикатора метил-оранжа и титруют жидкость 0,2 N раствором NaOH до желтого окрашивания раствора.

Исходя из взятых навесок и применяемых титрованных растворов, вычтя из общего количества куб. сант. взятой $\frac{N}{2}$ HCl количество куб. сант. 0,2N NaOH, найденных из титрования, находят сразу, сколько к. с. $\frac{N}{2}$ HCl пошло на разложение 0,5 гр. навески известняка.

[1]) Тананаев Н. А.: „Н. З. Сахпромышленности", 1927, т. IV, стр. 168.

Грамм-эквивалент $CaCO_3$ и в реакции с HCl, как уже было указано, равен 50,035, откуда 1 к. с. $\frac{N}{2}$ HCl = 0,025 гр. $CaCO_3$.

Пусть на разложение 0,5 гр. известняка пошло 19,5 к. с. $\frac{N}{2}$ HCl (найденных из разности), что соответствует $0,025 \times 19,5 = 0,4875$ гр. $CaCO_3$ во взятой навеске. Умножив последнее число на 2 и на 100, находят суммарное содержание $CaCO_3$ и $MgCO_3$ в % в переводе на $CaCO_3$, т. е.—97,50% $CaCO_3$. Способом же перманганометрии, допустим, найдено в исследуемой пробе известняка 95,00% $CaCO_3$. Процентное содержание $MgCO_3$ находят из разности $97,50 - 95,00 = 2,5\%$, умножив последнее число на фактор 0,84, определяют истинное содержание углекислого магния в исследуемой пробе $2,5 \times 0,84 = 2,10\%$ $MgCO_3$.

Как известно, в состав известняков кальций может входить в виде $CaSO_4$, каковой при полном анализе известняка и определяется. В случае присутствия $CaSO_4$, нужно из процентного содержания $CaCO_3$, определенного способом перманганатометрии, вычесть некоторое количество $CaCO_3$, эквивалентное найденному $CaSO_4$. То же нужно учитывать и при определении $MgCO_3$ по разности. Обычно $CaSO_4$ в известняках бывает в небольших количествах, в силу чего для его определения берут довольно значительную навеску. В большинстве случаев из колбы 500 к. с. первоначального раствора берут 200 к. с. солянокислого фильтрата (4 гр. исходного вещества) и осаждают сульфат йон раствором хлористого бария.

Необходимо отметить, что в присутствии йонов железа и алюминия при осаждении SO_4'' в виде $BaSO_4$ имеет место резко выраженное явление сопряженного осаждения. Сернокислый барий после прокаливания может иметь розоватый цвет вследствие примеси Fe_2O_3. Во избежание явления сопряженного осаждения (Inducilerte Fählung по Scrabal'y) сульфат-ион осаждают после отделения железа и алюминия, подкислив раствор HCl в присутствии метил-оранжа [1]).

Ввиду незначительного содержания в растворе сульфат-иона осадок $BaSO_4$ может появиться не сразу, а спустя несколько часов, поэтому для окончательного отсаживания $BaSO_4$ его раствор оставляют на ночь. Отфильтровывают $BaSO_4$ на холоду и промывание осадка также ведут холодной водой, так как $BaSO_4$ чувствительно растворим в горячей воде.

В виду значительной растворимости $BaSO_4$ даже в воде — осаждать его непосредственно из крепкого соляно-кислого фильтрата, как это рекомендуется в соответствующих руководствах, очевидно, нельзя.

Еще одно обстоятельство нужно иметь в виду при определении $BaSO_4$. При сжигании осадка $BaSO_4$ необходим большой приток воздуха, так как $BaSO_4$ углем фильтра может восстановиться до BaS, сжигание и прокаливание осадка необходимо вести в открытом косопоставленном тигле. Взвешивая осадок $BaSO_4$ и умножая его на фактор 0,5832, получают граммовое количество $CaSO_4$ в навеске, в дальнейшем вычисляют %-ное содержание $CaSO_4$. Умножив найденные % $CaSO_4$ на фактор 0,7351 — узнают, какому процентному содержанию $CaCO_3$ это соответствует.

Влагу в известняке определяют путем высушивания навески известняка в 10 гр. в воздушной бане при температуре 120 — 125° С до постоянного веса; обычно 3-х часов вполне достаточно.

При полном техническом анализе известняка сумма — „100%“ может служить некоторым показателем правильности выполнения анализа. Технически правильно выполненным анализ можно считать, если эта сумма дает отклонение от 100 не более $\pm 0,5\%$ в ту или иную сторону. При чем, ввиду не-

[1]) Тананаев Н. А.: „Н. З. Ин-та Сахпромышленности“, 1927, т. IV.

значительного содержания щелочей ($Na_2O + K_2O$) в известняках — последние, обычно, при техническом анализе находят по разности, вычитая из 100 сумму всех найденных компонентов.

При анализе многих проб известняков вышеописанным методом получались следующие результаты (в скобках показан % $MgCO_3$ по весовому методу, по осаждении $CaCO_3$ титрованным раствором $\frac{N}{2}$ $C_2H_2O_4$), данные анализов некоторых из этих проб с различным содержанием $CaCO_3$ и $MgCO_3$ и поданы:

Аналитические определения \ Пробы известняков	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
1. Влага	0,35%	0,26%	0,42%	1,74%	0,42%	0,17%
2. Нерастворимые в HCl — „SiO_2"	0,70%	0,78%	1,35%	10,36%	1,74%	0,61%
3. Окись железа и алюминия $(FeAl)_2O_3$	1,07%	1,11%	1,29%	2,65%	1,38%	0,39%
4. Углекислый кальций $CaCO_3$	97,01%	97,13%	95,85%	78,15%	96,10%	97,10%
5. Углекислый магний $MgCO_3$	0,89% (0,78)	0,64% (0,71)	1,01% (1,06)	7,15% (7,44)	0,79% (0,75)	1,80% (1,88)
6. Сернокислый кальций $CaSO_4$	0,15	0,04	нет	нет	нет	нет
7. Щелочи ($Na_2O + K_2O$) . . .	—	0,04	0,01	—	—	—
Сумма	100,20%	100,00	100,00	100,19	100,23	100,07%

Отклонения от „100" в редких случаях превышали $\pm$ 0,30%.

Получаемые сравнительные данные для $MgCO_3$ по указанным двум методам вполне приемлемы для целей технического анализа. Ввиду простоты и быстроты метода определения $MgCO_3$ по разности, предпочтительней, конечно, в данном случае пользоваться последним, в особенности же при массовых исследованиях известняков.

Анализируя эти же пробы известняков весовым методом по Frühling'y, расхождения между весовым и об'емным методами для $CaCO_3$ и $MgCO_3$ получались слишком значительные, в некоторых случаях для $CaCO_3$ эти расхождения доходили свыше 1,00% в сторону уменьшения против об'емного.

Пробы известняков № 5 и № 6 анализировались также весовым методом по способу проф. Тананаева Н. А.[1]), т. е. кальций осаждали щавелевой кислотой из солянокислого раствора и доосаждали разведенным аммиаком. Осадок $CaC_2O_4 . H_2O$ при фильтровании промывали водой с $Am_2C_2O_4$, магний осаждали в фильтрате после кальция и определяли в виде $Mg_2P_2O_7$. Результаты получены следующие:

Пробы	% $CaCO_3$		Расхождения в % $CaCO_3$	% $MgCO_3$		Расхождения в % $MgCO_3$
	Весовым методом	Об'емн. методом		Весовым методом	По разности	
№ 5	96,04	96,10	0,06	0,70	0,59	0,11
№ 6	97,0	97,07	0,07	1,82	1,80	0,02

[1]) „Н. З. Ин-та Сахпромышленности", 1927, т. IV.

Хотя между весовым и об'емным методами в данном случае и получаются совпадающие результаты для $CaCO_3$ и $MgCO_3$, но этот метод, как и всякий весовой метод, слишком длителен и кропотлив. Аналитик должен проявить максимум внимания и напряжения в работе, дабы получить правильные результаты анализов.

Каждому аналитику известно, сколько иногда затруднений создает в работе просачивающийся через фильтр осадок $CaC_2O_4 . H_2O$. Кроме того, сжигание и прокаливание щавелевокислого кальция до CaO занимает слишком много времени, к тому же получив весовую форму осадка, нет полной гарантии в ее стабильности, необходимо осадок защитить от воздействия внешних условий — CO_2 и влаги воздуха. CaO жадно притягивает CO_2 и H_2O из воздуха, в силу чего тигель вместе с CaO необходимо взвешивать в большом тарированном стаканчике с притертой пробкой. При несоблюдении этого и всех прочих необходимых условий можно, конечно, получить и неправильные данные анализов.

При анализе известняков методом, нами предлагаемым, необходимо иметь следующие титрованные растворы:

1. $\frac{N}{2}$ HCl, титр который устанавливается по буре, для каковой цели готовится 0,1 N раствор $Na_2B_4O_7 . 10 H_2O$, дважды перекристаллизованный при температуре не выше 50 — 60° C (из более нагретого раствора выкристаллизовываются кристаллогидраты непостоянного состава). Берут 10 к. с. $\frac{N}{2}$ HCl и титруют 0,1 N раствором $Na_2B_4O_7 . 10H_2O$ до желтого окрашивания при индикаторе метил-оранже.

2. 0,2 N NaOH готовился по 0,2 NHCl. 20 — 25 к. с. соляной кислоты титруют раствором щелочи до желтого окрашивания при индикаторе метил-оранже. Титр же 0,2 N HCl устанавливался по 0.1 N $Na_2B_4O_7 . 10H_2O$, при чем кислоту титруют бурой тоже до желтого окрашивания при индикаторе метил-оранже.

3. 0,1 N $KMnO_4$ устанавливался по $H_2C_2O_4 . 2H_2O$ дважды перекристаллизованной.

4. $\frac{N}{2}$ $H_2C_2O_4$ устанавливают по 0,1 N $KMnO_4 . 10$ к. с. щавелевой кислоты, титруют 0,1 N $KMnO_4$.

Так как титрованные растворы $\frac{N}{2}$ HCl и $\frac{N}{2}$ $H_2C_2O_4$ устанавливались по соответствующим децинормальным растворам, растворы этих кислот заранее приготовлялись заведомо слабее, дабы на их титрование шло соответствующих децинормальных растворов не более одной рабочей бюретки — 50 к. с. При чем для удобства расчетов титры растворов в граммах не находили, а пользовались коэффициентом (K) поправок титров данных растворов, который можно, напр., находить путем деления количества к. с. теоретически точного титрованного раствора на количество к. с. другого раствора, коэффициент которого ищется. Коэффициент показывает, во сколько раз приготовленный раствор слабее или сильнее соответствующего теоретически точного титрованного раствора.

Переводя путем умножения на коэффициент количество куб. сант. какого либо раствора, находят его точные кубики, в дальнейшем производят об'емно-аналитические вычисления, исходя из грамм-эквивалентов реагирующих веществ в той или иной химической реакции. Это обстоятельство значительно ускоряет расчеты анализов, так как нет надобности прибегать к сложным стехиометрическим расчетам и нет также надобности готовить точные титрованные растворы, что, как известно, отнимает, сравнительно, много вре-

мени. Кроме того, если находят коэффициент, имея растворы различной нормальности, то количество куб. сант. одного из растворов переводят в количество куб. сант. другого раствора, дабы их об'емные соотношения были одинаковой нормальности. Напр., найти коэффициент (K) для $\frac{N}{2}$ HCl, если на титрование 10 к. с. последней пошло 47,8 к. с. точно 0,1 N раствора $Na_2B_4O_7 . 10H_2O$. Разделив 47,8 : 5 = 9,56 к. с., имеем точно $\frac{N}{2}$ $Na_2B_4O_7 . 10H_2O$; разделив 9,56 : 10 = 0,9560, находим поправочный коэффициент для $\frac{N}{2}$ HCl, т. е. он равен 0,9560. Коэффициент (K) находят с точностью до четвертого или пятого десятичного знака [1]).

Из всего вышесказанного можно сделать следующие краткие выводы:

1. Весовой метод определения $CaCO_3$ и $MgCO_3$ в известняках, как он описан в „Настольной книге для сахарозаводских лабораторий" Frühling'a, обладает неточностями, ибо осадок $CaC_2O_4 . H_2O$ промывается горячей водой и осаждается из раствора, содержащего большие количества NH_4Cl, в силу чего получаются пониженные данные для $CaCO_3$ и повышенное для $MgCO_3$.

2. При определении $CaCO_3$ в известняках необходимо титровать аликвотную часть жидкости раствором перманганата, дабы избежать количественного фильтрования осадка $CaC_2O_4 . H_2O$, при чем, осаждение $Ca^{..}$ щавелевой кислотой в виде $CaC_2O_4 . H_2O$ в присутствии $Mg^{..}$ необходимо производить, согласно выработанным нами для данного случая условиям.

3. При определении $CaCO_3$ и $MgCO_3$ предлагаемыми нами методами данные для $CaCO_3$, найденные способом перманганатометрии и для $MgCO_3$ по разности более соответствуют их истинному содержанию, чем данные, получаемые весовыми методами, как это описано у Frühling'a.

4. Предлагаемый метод анализа известняков значительно выигрывает во времени; так, напр., определение $CaCO_3$ и $MgCO_3$ этим методом требует ибо лизительно в 4 — 5 раз меньше времени, чем весовой метод.

В заключение считаем должным выразить благодарность проф. Тананпреву Н. А. за содействие, оказанное им в выполнении работы, а также ассистентам лаборатории Теханализов УНИС'а т.т. Душской-Голод Р. Е. и Мигалевич Е. Л., принимавшим участие в выполнении экспериментальной части работы.

---

[1]) Подробней см. проф. Минц И. Б. и инж. Гавриленко Е. С.: „Об'емно-аналитические методы исследования инсектисидов и фунгисидов", издание 2-е, 1931 г. УНИС.

Об электрометрическом определении золы в продуктах свеклосахарного производства.

Инж. М. З. Хелемский.

Основным способом определения золы в продуктах сахарного производства по сие время остается, как известно, предложенный Шейблером и утвержденный в 1900 году интернациональной комиссией для выработки однородных методов исследований сахара, по которому органические вещества продукта сжигаются, а неорганические переводятся в сульфаты.

Этот обычно принятый в практике метод определения золы сжиганием (инструкция ЦИНС'а по контролю производства за 1931 г., 17 д., стр. 31 с. 35 ж) дает возможность определять так называемую сырую золу, которая может содержать примеси (песок, уголь) и вообще „не имеет никакого научного значения" (Вогрызек, стр. 148, русск. перевод). Только освободив золу от примесей, мы получаем так называемую „чистую золу", которая может дать некоторое представление о работе на отдельных станциях завода, вернее, о накоплении положительных патокообразователей. Если тем не менее мы имеем в практике до сего времени применение для определения золы серно-кислого метода со скидкой по Шейблеру в 10% или щавелево-кислого метода, рекомендуемого инструкцией, то только для того, чтобы иметь хотя и не совсем верные, но ориентировочные представления о растворимой и патокообразующей золе.

Однако, через 10 лет после утверждения указанного выше способа определения золы, уже был разработан Берлинским Институтом Сахпромышленности (д-ром Lange) новый способ, основанный на измерении электропроводности сахаросодержащих веществ. Пробы сахара были получены из разных частей Германии.

В результате работы Ланге была получена кривая зависимостей между электропроводностью и золой и составлена соответствующая таблица.

Надо напомнить, что при определении золы электрометрическим путем учитывается только растворимая зола. Отклонения между химическими определениями и электрометрическими измерениями были сравнительно редки и, главным образом, при нечистых низших продуктах.

Электрометрическое определение золы все же прививалось в первые годы слабо, ввиду громоздкости этих определений и сложной аппаратуры и необходимых пересчетов от полученного по мостику Уитстона сопротивления к электропроводности. В дальнейшем продолжались работы по упрощению и усовершенствованию метода электрометрического измерения золы.

Был сконструирован прибор Sandera фирмой Janke и Kunkel, в последнее время той же фирмой выпущен новый тип прибора по схеме д-ра Tödta.

Вопросом об электрометрическом определении золы в сахаросодержащих продуктах занялся также ЦИНС в лице С. А. Стрелкова.

Им была исследована работа с прибором Sander'a, в результате которой он приходит к следующим выводам о нем, в смысле возможности использования в нашей промышленности.

1. Отклонения в отсчете при повторных определениях в одном и том же об'екте дают колебания в среднем 0,03%.

2. Конструкцию прибора, при котором компенсация осуществляется изменением высоты столба жидкости в специальном электроде в отношении постоянного сопротивления в другом ответвлении, нельзя признать удачной.

3. Нанесение на шкалу прибора эмпирически готовых значений процентного содержания золы также нельзя признать удачным, так как для различных географических районов зависимость между электропроводностью и зольностью меняется. Правильнее было бы давать на шкале прибора удельное сопротивление в омах.

4. Диапазон возможных изменений в данном приборе от 0,1 до 3,25 в то время как для наших сахпесков по стандарту установлено золы не более 0,03 и для рафинада 0,005.

С. А. Стрелков полагает, что прибор Шандера, сконструированный для определения зольности сахара-сырца, не может быть применен с надлежащим успехом в наших условиях. При исследовании вторых продуктов нет постоянства зависимости между электропроводностью и зольностью и необходима разработка новой конструкции прибора и выработка переводных коэффициентов от электропроводности к зольности.

В настоящее время работы по конструированию прибора и разработки переводных коэффициентов, которые начал С. А. Стрелков, повидимому, еще не закончены, и мы не обладаем другими возможностями для определения золы кроме сжигания.

Мы имели в своем распоряжении прибор новой конструкции по схеме д-ра Tödt'a, с которым провели ряд наблюдений. Так как прибор новый и совершенно неизвестен нашим широким слоям сахаротехников, мы предварительно остановимся на принципе конструкции прибора и кривых работы с ними. Это тем более необходимо, что, повидимому, в ближайшее время представится возможность массового производства этих приборов у нас (опытной мастерской УНИС'а) и их распространения на наших заводах.

Прибор д-ра Tödt'a состоит из следующих основных частей:

а) Деревянного ящика, в котором находятся зуммерреостат, два передвижных рычажка с контактами, различные шкалы, включатель и клемм.

б) Телефонных трубок на 2 уха.

в) Стеклянного сосуда с электродами, термометром, металлическим кожухом на массивной подставке.

Общий вид прибора при работе таков. (См. рис. 1)

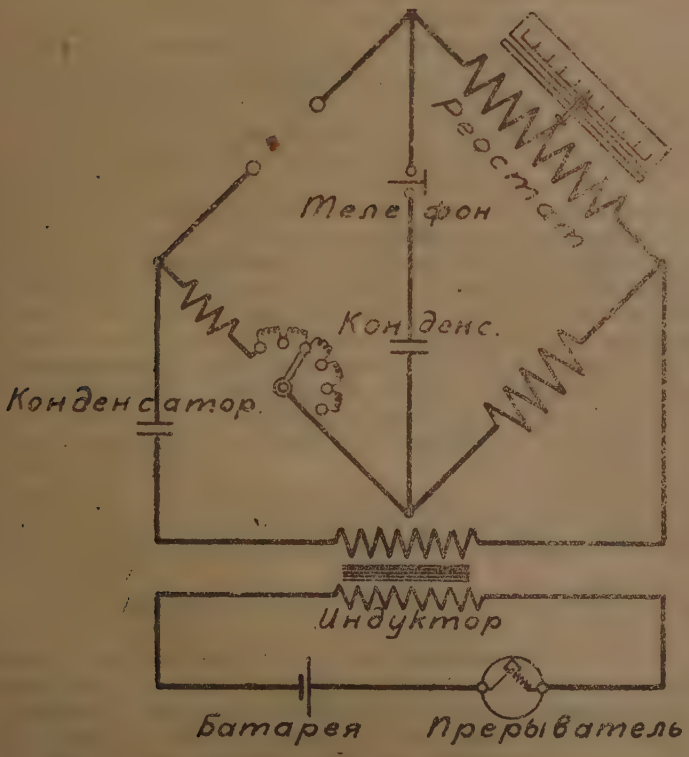
Конструкция нового прибора такова, что он имеет измерительный мостик который соединяет в себе преимущества применявшихся до настоящего времени проволочных мостиков, в смысле быстроты установки, с положительными сторонами штепсельных и рычажных измерительных мостиков в отношении высокой чувствительности их. Данный мостик имеет в одной своей ветви точное скользящее сопротивление по тому же принципу, как известные реостаты-ползуны. Установленное скользящее сопротивление имеет равномерную омную шкалу и обладает 700 омами. Вторая ветвь мостика — неподвижное сопротивление, третья — содержит значение умножения для отсчитанных на шкале скользящего сопротивления значений в омах, а четвертая ветвь мостика образуется измеряемым сопротивлением жидкости.

Схема устройства прибора видна из нижеследующей диаграммы.

В одной диагонали диаграммы включения имеется вторичная обмотка небольшого трансформатора, как источника переменного тока высокой частоты. В соединительной проводке находится конденсатор, предупреждающий возвратные токи электролитного сопротивления. Первичная обмотка трансформатора находится в последовательном включении со сменной батареей для карманной лампочки. Двойная слуховая трубка (о которой было сказано выше) находится во второй диагонали диаграммы с включенным спереди

конденсатором, который также препятствует прохождению дополнительных токов из электромерного сосуда. Таково в общих чертах устройство прибора.

Рис. 1.



Диаграмма

Как понятно уже из вышеизложенного, в основу работы прибора положен принцип измерения электропроводности растворов при помощи мостика

Уитстона, переменного тока и телефона, в качестве нулевого прибора. Затихание звука улавливается телефоном весьма чувствительно.

Теоретическим основанием метода является равенство $C = K.W$, где C — искомая электроемкость;

K — удельная электропроводность;

W — измеренное сопротивление в определяемой пробе.

При помощи этого равенства и имеющейся омической шкалы можно проверять точность аппарата при условии применения раствора с заранее известной электропроводностью. Данный прибор, как и другие, определяющий золу электрометрическим методом, дает показания только растворимой золы в данном продукте.

Степенью величины нерастворимой части золы естественно будет характеризоваться разница между химическим и электрометрическим определением. Однако, в условиях сахарного производства такие расхождения редко имеют место и, главным образом, в некоторых низших продуктах, как мы уже отмечали выше. Последующие наблюдения показали, что разница между химическим и электрометрическим определением должна практически отсутствовать, так как на протяжении всего производства зола является растворимой и она даже с сахаром вместе выкристаллизовывается из водных растворов. Нерастворимая зола может быть только в случае загрязнения продуктов, причем она гораздо менее вредна растворимой, так как она не отражается на патокообразовании и выходе сахара.

При применении прибора надлежит пользоваться током из специальной сухой батарейки, имеющейся при нем.

Техника работы с прибором, согласно указанию автора и фирмы — следующая: при исследовании первичных продуктов растворяют 5 гр. продукта в 100 сс. дистиллированной воды, причем для этого применяют обычные колбочки в 100 сс., употребляемые для поляризаций.

При исследовании сиропов и утфелей надлежит взять 5 гр. продукта на 200 сс. воды, а отсчитанное и скорректированное показание удвоить.

При исследовании мелассы берут 5 гр. на 500 сс. воды, от полученного результата отнимают 8% и умножают на 5.

Для производства исследования надо раствор продукта влить в сосуд через имеющуюся в верхней ее части воронку. Перед исследованием первая порция раствора служит для промывания сосуда от предыдущей пробы. Эту порцию после нахождения в сосуде в течение 0,5 — 1 минуты спускают через имеющийся внизу сосуда слив. После этого наполняют сосуд второй порцией раствора, поступающей на исследование. Количество раствора, наливаемое в сосуд, должно достигать красной черты, как как при этом уровне в раствор погружены электроды и термометр. Потребное количество жидкости равно 30 — 40 сс.

Говоря о сосудах для измерения электропроводности, надо отметить следующее: при данной конструкции сосуда достигается желательное упрощение работы с ним по сравнению с известным до сего времени устройством для этой цели.

Наравне с упрощением, надежность и правильность работы новых сосудов представляется настолько повышенной, что ими может пользоваться практический деятель, не обладающий ни подготовительными знаниями, ни опытом в деле измерения электропроводности. Такого рода положение вещей достигнуто благодаря тому, что устранены некоторые приемы, применение которых связано было с некоторой неустойчивостью. Так, в данном случае соединение с электродами производится помощью клемы, которые находятся в неизменной связи с сосудом и с электродами. Эти последние впаяны таким образом, что при всех условиях обеспечено необходимое постоянное расстояние между ними. Неподвижным представляется также положение термометра. Благодаря этим мерам обеспечивается безусловная контактность.

В виду отсутствия горизонтальных плоскостей в сосуде, измеряемая жидкость удаляется при выпускании в такой мере, что даже для самых точных измерений достаточно одного или двух предварительных прополаскиваний.

После заполнения сосуда испытуемым раствором, включают ток путем поворачивания кнопки к надписи „ein". В это время в телефоне слышен сильный звук. Передвижением ручки реостата находят положение, при котором происходит полное затихание звука.

Перед включением тока и передвижением реостата устанавливают оба специальных рычага на соответствующие контакты, в зависимости от приблизительного количества золы в данном продукте.

Пользование контактами происходит на основании следующего распределения.

Таблица 1.

При содержании золы	1 рычаг на контакте.	2 рычага на контакте
От 3% до 0,8	1	2
„ 0,8 — 0,5	2	3
„ 0,5 — 0,05	3	1
„ 0,005 — 0,008	4	2
„ 0,008 — 0,005	5	3

После достижения полного затихания телефона, производят отсчет на одной из шкал, по установленному движку, в зависимости от расположения контактов.

Шкал имеется на приборе 5 в соответствии с пятью возможными комбинациями расположения выше отмеченных контактов. Для точности определений желательно указанное измерение производить в помещении лишенного всякого шума.

После получения искомой величины по шкале необходимо это показание скоррегировать в 2-х направлениях: на содержание золы в дестиллированной воде, какая применялась для растворения продуктов и на разницу в температурах между таковой в испытуемом продукте и той, при какой установлены шкалы.

Поправки на дестиллированную воду производят так: наливают воду в тот же сосуд, тщательно его промывают дестиллированной водой и обычным порядком определяют по шкалам 4 или 5 золу в ней. Полученную величину отнимают от показания золы в продукте. Определять золу в воде для каждой пробы нет никакой надобности, достаточно ее определить раз для всей однородной порции воды.

Поправку на изменение температуры производят при помощи специальной таблицы. Температуру раствора определяют по термометру с десятыми градуса, находящемуся внутри сосуда.

Таблица дает величины, какие должны быть прибавлены или отняты при отклонении температуры на 20. Таблицу в виду ее громоздкости не приводим.

Поправки меняются в зависимости от содержания золы: при 1% золы — берут поправки по таблице, при 0,5 — удваивают, при 2,0 — половину, а при 3,0% — одну треть. При желании можно работать без таблиц, доводя температуру испытуемого раствора точно до 20, путем применения специального термостата к сосуду.

После указанных 2-х поправок — показания золы являются окончательными.

По окончании работ сосуд должен быть наполнен дестиллированной водой и оставлен с ней, дабы избежать повреждения электродов и ослабления чувствительности звука в телефоне. Растворы в сосуд должны наливаться только

в свежем виде, так как известно, что сахаросодержащие продукты подвергаются разложению через известный промежуток времени.

Если электроды продолжительное время стоят сухими, то они потом с трудом смачиваются и это отражается на чистоте звука.

В том случае, когда стеклянные стенки или электроды окажутся загрязненными приставшими органическими веществами, следует подвергнуть их в течение некоторого времени воздействию бихромосерной кислоты. В чистоте и правильном состоянии аппаратуры можно убедиться, взяв дестиллированную воду, которая должна обнаружить нормальное значение сопротивления. При получении ненормального низкого значения, промывают водой до тех пор, пока не получится нормальное значение. Промежуток между обоими зажимными винтами, к которым прикреплены идущие с измерительного места проволоки, должен постоянно содержаться сухим и чистым, ибо в противном случае может произойти побочное замыкание, а также получится неправильная установка.

В техническом производственном приборе может оказаться запотевание стеклянных стенок, затрудняющее термометрические наблюдения в том случае, если в водяном кожухе будет находиться незначительное количество жидкости. Если водяной кожух был наполнен, а затем работа производится без наполненного водяного кожуха, то до измерения следует совершенно удалить воду, отлив ее и затем произведя просушку отсасыванием. Просушку можно ускорить, применяя, обычным способом, эфир и алкоголь.

Таково в общих кратких чертах описание прибора и техника работы с ним

Перейдем к нашей экспериментальной части, какую мы провели и к выводам о работе прибора в производственных условиях.

Перед началом массовых наблюдений заводских продуктов мы изучили следующиее вопросы:

1. Какова точность работы прибора при одних и тех же условиях.

Для выяснения этого вопроса мы один и тот же раствор пропускали несколько раз через сосуд, соблюдая постоянство температурных и прочих условий. Результаты отсчетов по шкале получены такие:

Таблица 2.

№ по порядку	Продукт	Отсчет по шкале 1	2	3	Средн.	Примечание
1	Кормовая патока	1,18	1,18	1,18	1,18	
2	„ „	1,58	1,58	1,58	1,58	В таблице даны первоначальные отсчеты по шкале без пересчетов.
3	Диффузионный сок	0.48	0,48	0,48	0,48	
4	„ „	0,51	0,50	0,50	—	
5	Густой сироп	1,43	1,43	1,43	—	

2. Влияние столба жидкости в сосуде.

Как мы указывали выше, в сосуде имеется красная черта, до какой надлежит наливать раствор. Интересно было выяснить, как влияет на показания высота столба, при уровне выше черты и ниже ее.

Для выяснения вопроса мы наливали один и тот же раствор до разных уровней: до красной черты, до высоты ½ сосуда, ¾ сосуда и до верху сосуда. Результаты были получены такие (табл. 3).

Таблица 3.

№№ по порядку	Продукт	До черты	½ высоты сосуда	¾ высоты сосуда	Весь сосуд	Примечание
1	Диффузионный сок	0,83	0,83	0,83	0,83	
2	Утфель I кр.	1,55	1,55	1,55	1,55	В таблице даны отсчеты по шкале без соответствующих пересчетов.
3	Кормовая патока	2,02	2,02	2,02	2,02	
4	„ „	1,20	1,20	1,20	1,20	
5	„ „	1,82	1,82	1,82	1,82	

Таблица показывает, что уровень жидкости до красной черты вполне достаточен и что при нехватке раствора можно допускать нахождение и ниже черты.

3. Влияние продолжительности промывания сосуда.

Сосуд перед каждой новой пробой должен быть промыт предварительно частью той же пробы. Надлежало выяснить, как влияет промывание и какова должна быть ее продолжительность.

С этой целью мы наливали раствор в сосуд и, не промывая, делали первое определение. Затем с той же порцией раствора мы промывали сосуд в течение разных сроков: 5″, 10″ и 30″, 60″. Результаты были получены такие:

Таблица 4.

№№ по порядку	Продукт	Без промывки	Промывка 5″	10″	30″	60″
1	Кормовая патока	1,10	1,18	1,18	1,18	1,18
2	„ „	1,63	1,82	1,82	1,82	1,82
2	„ „	1,05	1,22	1,22	1,22	1,22
4	Густой сироп	1,40	1,55	1'65	1,65	1,55
5	„ „	1,35	1,48	1,48	1,48	1,48

Как видно из таблицы, промывка сосуда необходима, так как без нее результаты получаются неправильными. Продолжительность промывки может быть самая минимальная, сводящаяся к непрерывному прополаскиванию. Надлежит, однако, держать некоторое время промой в сосуде (около минуты), так как на наши показания может повлиять то обстоятельство, что первая проба уже фактически является промоем.

4. Влияние времени нахождения раствора в сосудах на результат.

Для выяснения вопроса о влиянии на результат времени от заливки в сосуд до определения, мы при одном и том же растворе делали определения сейчас же после заливки и через разные промежутки: 1, 3, 5 минут. Результаты получены такие (табл. 5).

Таблица 5.

№№ по порядку	Продукт	Сироп после заливки	Через 1 мин.	Через 3 мин.	Через 5 мин.	Примечание
1	Кормовая патока	1,22	1,22	1,22	1,22	
2	„ „	1,82	1,82	1,82	1,82	Даны первоначальные отсчеты по шкале
3	„ „	1,18	1,18	1,18	1,18	
4	Сатурационный сок	0,46	0,46	0,46	0,46	
5	„ „	0,63	0,63	0,63	0,63	

Из таблицы видно, что после промывания сосуда и вливания свежей порции можно тотчас же производить измерение электропроводности.

5. Отклонение золы, полученной электрометрическим методом от таковой при обычном методе (сжигании).

Для выяснения, насколько электрометрическое определение золы дает показания, близкие к таковым при обычном методе и, следовательно, насколько возможно пользоваться новым прибором в заводской обстановке, нами была проведена серия параллельных анализов. Сжигание производили в электрической муфельной печи системы Гірена при температуре около 600° — 700°, применяя щавелевую кислоту. Результаты этих параллельных определений были таковы (табл. 6).

Таблица 6.

№№ по порядку	Продукт	Зола		Отклонение электромет. мет.	
		По электрометр. мет.	По химич. мет.	+	—
1	Диффузионный сок	0,50	0,49	0,01	—
2	„ „	0,48	0,44	0,04	—
3	„ „	0,50	0,49	0,01	—
4	Сок II сатурации	0,51	0,43	0,08	—
5	„ „ „	0,58	0,58	0,0	0,0
6	„ „ „	0,46	0,43	0,03	—
7	„ „ „	0,63	0,61	0,02	—
8	Желтый сахар	1,28	1,25	0,03	—
9	„ „	1,21	1,28	—	0,07
10	„ „	1,23	1,25	—	0,02
11	Густой сироп	1,48	1,50	—	0,02
12	„ „	1,48	1,45	0,03	—
13	„ „	1,49	1,55	—	0,06
14	„ „	1,43	1,45	—	0,02
15	Утфель I кр.	2,95	2,95	0,0	0,0
16	„ „	3,14	3,12	0,02	—
17	„ „	3,0	2,95	0,05	—
18	Кормовая патока	10,15	9,80	0,25	—
19	„ „	9,80	9,30	0,5	—

Из таблицы можно сделать следующие выводы:

В практической работе в заводских условиях прибор является достаточно чувствительным, точным и дающим результаты, не уступающие обычному методу определения золы. Колебания для всех продуктов лежат в пределах сотых долей процента золы. Несколько повышенные расхождения показывают определение в кормовой патоке, хотя количество произведенных нами наблюдений в этой части недостаточно, и необходимо провести дополнительные наблюдения. Выявляется в некоторой степени тенденция прибора давать расхождения в большинстве в сторону повышения показаний, против полученных химическим путем.

6. Производительность при работе с прибором.

Как известно, затруднительным моментом в работе при определении золы сжиганием помимо затраты реактивов является сравнительно малая производительность, как как при каждом анализе необходимо провести три точных взвешивания на аналитических весах; самое сжигание является также громоздкой и неудобной операцией.

Электрометрический метод помимо освобождения от затраты реактивов подкупает своей быстротой. Проведенный нами хронометраж отдельных операций при определении золы выявил следующее (табл. 7).

Таблица 7.

№№ по порядку	Продукт	1-ое определ.	2-ое определ.	Среднее	Примечание
1	Приготовлен. навески	143	143	143	
2	Наполненные колбы	105	100	102,5	
3	Наполн. сосуда для промывки	20	25	22,5	
4	Промывка сосуда	60	60	60	Всего на все операции в среднем 433,5 секунд или около 7,5 мин.
5	Спуск промоя	5	4	4,5	
6	Наполнение сосуда для отсчета	13	11	12	
7	Отсчет и записи температуры	10	10	10	
8	Проверка отсчета	10	10	10	
9	Слив	4	4	4	
10	Поправки по таблицам	60	70	65	

Как видим, приведенный способ определения золы является исключительным по быстроте.

Отсутствие времени в заводской обстановке не позволило нам произвести еще ряд интересных наблюдений, как то: влияние воды (дестиллированной, аммиачной, колодезной) на показания, влияние разжижения продукта и т. д.

В указаниях автора имеются предписания для определения золы в таких продуктах: диффузионном и сатурационном соках, сиропах, утфеле I кр. кормовой патоке.

Не разработана методика определения золы в желтом сахаре, зеленой патоке и утфеле II кр.

Мы провели некоторые наблюдения в этом направлении. С этой целью мы определяли в желтом сахаре, зеленой патоке и утфеле II кр. золу обычным способом (сжиганием) и электрометрическим методом при различном разбавлении навески в 5 гр., а именно в 100, 200 и 500 сс. Результаты были получены следующие (табл. 8).

Для желтого сахара.

Таблица 8.

Метод определения	Разл. разбавлен.			Показания						
	в 100 сс	200	500	1	2	3	4	5	6	7
Электрометр. основной	0,44	0,24	—	—	—	—	—	—	—	—
„ параллел.	0,14	0,24	0,12	—	—	—	—	—	—	—
Сжиганием	—	—	—	0,43	0,43	0,52	0,48	0,46	0,55	0,52

Для зеленой патоки результы таковы:

Таблица 9.

Метод определения	При разбавлении			Показания			
	в 100 сс.	200	500	1	2	3	Сред.
Электрометрич. основн.	не хватило шкалы	2,75	1,16	7,15	6,58	6,35	—
„ параллел.	„	2,77	1,18	—	—	—	—

Для утфеля II были получены такие результаты:

Таблица 10.

Метод определения	При разбавлении			Показания				
	в 100 сс	200	500	1	2	3	4	Сред.
Электрометр. основн.	не хватило шкалы	2,15	0,98	—	—	—	—	—
„ параллел.		2,13	1,00	—	—	—	—	—
Сжиганием	„	—	—	6,28	6,19	6,37	6,83	—

Из приведенных таблиц можно сделать следующие заключения:

1. Для желтого сахара может быть применен метод, употребляемый для соков и сиропов: 5 гр. растворить в 100 сс. и определить золу непосредственно по шкале.

2. Для зеленой патоки и утфеля II разбавление должно быть не менее, чем в 200 сс., а более целесообразно в 500 сс. Нахождение золы должно быть произведено после 5-тикратного увеличения полученного результата и вычета коэффициента. Для определения коэффициента необходимо накопление дополнительного материала.

Общий вывод, какой мы можем сделать в отношении прибора, должен быть сформулирован так.

Прибор является весьма ценным вкладом в лаборатории сахарных заводов и дает возможность широко поставить наблюдения над характером несахаров в сахаросодержащих продуктах. Было бы весьма целесообразным наладить у нас производство аналогичных приборов и сделать их доступным и для заводов.

В заключение надо остановиться на некоторых недостатках прибора, какие были нами выявлены в процессе работы и на практических приемах, какими следует воспользоваться.

Сосуд для испытуемого раствора довольно быстро загрязняется осаждающимися из растворов взвешенными частицами, в особенности из диффузионного сока. Такое загрязнение сосуда ведет к неправильным показаниям, а кроме того лишает возможности следить за температурой, так как деления термометра становятся невидимыми. Чистка сосуда весьма затруднительна при данной конструкции прибора и всегда грозит поломкой последнего, вследствие его хрупкости. Воронка для наливания раствора имеет малое отверстие, что ведет к переполнению воронки. Стекающий через верх воронки сок попадает под винты и приводит к порче электродных контактов.

Сосуд следует переконструировать с целью избежать указанных выше дефектов.

При приборе имеется сухая батарейка, которая, естественно, сравнительно скоро портится, а запасных обычно не бывает. В этом случае можно воспользоваться, как мы это делали, обычным 2-хвольтовым аккумулятором с реостатом. Последний надо устанавливать так, чтобы можно было находить такое положение движка, на котором совершенно затихает звук.

Заключение.

Определение золы в сахаросодержащих продуктах электрометрическим методом имело место главным образом в сахаре-сырце с точки зрения его достоинства для рафинировки.

Несомненно, что дальнейшее развитие исследования в этой области дадут возможность применять этот быстрый и удобный метод для исследований всех продуктов сахарного производства. В этом направлении уже сделаны конкретные шаги в практике сахзаводов заграницей: по новой немецкой инструкции [1]), обязательно электрометрическое определение золы в нормальном диффузионном и сатурационном соках, в густом сиропе, утфеле I и II продуктов.

Надо учитывать, что при исследовании наших продуктов приходится считаться с отличиями качественного состава золы в сравнении с данными, приводимыми в иностранной литературе. С этой точки зрения желательно накопление возможно большего количества материалов при самых разнообразных, как почвенных, так и производственных условиях. Такая серьезная задача должна быть взята на себя физико-химической лабораторией УНИС'а в ближайшее производство.

Нашей же задачей было: описать неизвестный до сего времени прибор, дать соображения о практике работы с ними с целью внедрения его в наши заводские лаборатории, и привести некоторый накопленный экспериментальный материал по вопросу о методике электрометрического определения золы. Эта задача, как нам кажется, этой работой выполнена.

---

[1]) Anweisung für einheitliche Betriebsuntersuchungen in Zuckerfabriken. Berlin. 1932.

К вопросу о кристаллизации утфеля II в мешалках.

А. Гирда.

(Свеклосахарная лаборатория УНИС'а.)

Существующие методы контроля и обслуживания кристаллизационной станции, особенно утфеля II в мешалках, не удовлетворяют основным требованиям практической заводской работы (простота и легкость выполнения и пригодность получаемых результатов для практических целей) и потому на большинстве сахзаводов не применяются. Вследствие этого течение процесса зависит от случайных обстоятельств, и во многих случаях эффекты кристаллизации получаются весьма низкие.

Раскачивание мешалок по коэффициентам пересыщения требует много аналитической работы и довольно сложных пересчетов. Если считать, что завод средней производительности с переработкой около 7500 центнеров свеклы в сутки имеет, обычно, 7 мешалок утфеля II кристаллизации, продолжительность кристаллизации в мешалках около 70 часов и за время кристаллизации в каждой мешалке потребуется сделать, по крайней мере, 4 определения коэф. пересыщения, то в связи с раскачиванием мешалок на каждой смене нужно будет выполнить 3—4 полных анализа утфеля и межкристальной патоки из мешалок II продукта, примерно, 1 анализ утфеля и межкристальной патоки II продукта и 2 анализа утфеля и межкристальной патоки I продукта при спуске в.-аппаратов. Таким образом на смену приходится 12—14 отдельных анализов утфеля и межкристальной патоки, плюс к этому еще пересчеты. Кроме того, для ведения раскачивания мешалок по коэффициентам пересыщения нужно хотя бы 1 раз в декаду определять коэффициенты насыщения при 70 и 50° Ц, так как они меняются в зависимости от свойств несахаристых веществ, температуры и других факторов в довольно широких пределах, примерно от 0,9 до 1,2. Сама операция определения коэффициентов насыщения занимает 1,5 — 2,0 суток. Такое количество анализов можно считать вполне достаточным для полной загрузки на каждой смене 1 опытного химика и 1 лаборанта, что при теперешних штатах лаборатории завода совершенно не осуществимо.

Раскачивание мешалок по условным коэффициентам пересыщения (по таблице растворимости сахара в чистой воде), пренебрегая коэффициентами насыщения, с точки зрения методологии неправильно, кроме того, не уменьшает (заметно) работы по обслуживанию мешалок, и во многих случаях может приводить к ложному представлению о состоянии процесса кристаллизации, особенно при определении содержания сухих веществ в межкристальной патоке по ареометру Брикса с поправкой по коэффициентам Вайсберга.

Как известно, самым ответственным моментом в определении коэф. насыщения и коэф. пересыщения является определение количества сухих веществ. Определение содержания сухих веществ высушиванием навески исследуемого продукта под разрежением при температуре около 110° Ц., требует много времени и для практической заводской работы совершенно неприемлемо. Довольно близкие величины к содержанию сухих веществ, определенному

высушиванием, показывает рефрактометр при рефрактометрировании продукта без разбавления (Энциклопедия свеклосахарного производства. М. Д. Зуев, т. V, стр. 318—319). К тому же сама операция определения чрезвычайно проста и удобна для выполнения. Но, к сожалению, на большинстве сахзаводов рефрактометров нет, и поневоле большинству сахзаводов приходится при определении количества сухих веществ в исследуемом продукте пользоваться ареометром Брикса и вводить поправки по коэффициентам Вайсберга.

Я. И. Зильберман и Б. О. Любин в статье: „Исследование кормовых паток производства 1922—1924 г. и 1925—1926 г." („Н. З.", т. VIII, вып. 14, стр. 462) приводят таблицу сравнения методов определения сухих веществ в патоках при помощи рефрактометра и ареометра Брикса. Сравнение произведено на 140 анализах паток. По данным этой статьи, расхождения колеблятся от 0,21 до 8,0 единиц. В основной массе анализов расхождения между содержанием сухих веществ, определенных по рефрактометру и ареометру колеблятся от 2,50 до 6,50 единицы. Чтобы выяснить, какая возможна ошибка, возьмем для примера межкристальную патоку, приведенную Василенко в статье „Розкачування утфелю II в кристалізаторах" („Н. З.", т. XIII, вып. 3): бр. 88,6; сах. 56,1; добр. 63,6 и произведем соответствующие расчеты.

Этой доброкачественности соответствует коэф. Вайсберга 1,038, следовательно, по Вайсбергу истинный анализ патоки будет бр $\frac{88,6}{1,038} = 85,75$; сах. 56,1, добр. $\frac{56,1}{85,75} \times 100 = 65.7$. Разница в содержании сухих веществ составляет 88,6 — 85,35 = 3,25 един. Исходя из данных, приведенных в статье Я. И. Зильбермана и Б. О. Любина, нужно полагать, что при определении сухих веществ ареометром Брикса с поправкой Вайсберга возможна в этом случае ошибка в сторону уменьшения содержания сухих веществ на 6,50 — 3,25 = 3,25 един. и в сторону увеличения на 3,25 — 2,50 = 0,75 един. Теперь вычислим коэффициенты пересыщения приведенной межкристальной патоки при температуре 65° Ц в следующих трех случаях — предположим, что коэффициент насыщения равен единице, т. е. условный, и количество сухих веществ, определенное ареометром Брикса и разделенное на коэф. Вайсберга, соответствует истинному содержанию сухих веществ в патоке; затем предположим, что коэф. насыщения равен 1,15, что всегда может встретиться, а содержание сухих веществ, определенное по ареометру и исправленное по Вайсбергу, дает уменьшенное содержание сухих веществ на 3,25 един. против истинного их содержания в патоке; наконец, предположим, что коэффициент насыщения равен 1,15, а содержание сухих веществ, определенное по ареометру после исправления по Вайсбергу, дает увеличенное показание на 0,75 един. против истинного содержания сухих веществ в патоке.

В первом случае содержание воды в патоке будет 100 — 85,35 = 14,65%, а коэффициент пересыщения = 1,268.

Во втором случае содержание воды в патоке будет тоже 100 — (85.35 + 3,25) = = 11,40%, а коэффициент пересыщения = 1,418.

В третьем случае содержание воды в патоке будет 100 — (85,35 — 0,75) = 15,40, коэффициент пересыщения = 1,049.

Как показывает расчет, при вполне возможных неточностях в анализах и упрощениях (условный коэффициент насыщения) получаются довольно внушительные расхождения в коэффициентах пересыщения, которыми пренебречь при всем желании невозможно и тем более, что они могут быть значительно выше.

Из этого следует, что раскачивание мешалок по условным коэффициентам пересыщения и по условному Бриксу может во многих случаях приносить вред, так как, пользуясь этим методом, можно ненасыщенную межкристаль-

ную патоку признать пересыщенной и производить раскачку мешалок, и наоборот, пересыщенную признать ненасыщенной и не производить раскачки. Поэтому раскачивание мешалок по условным коэффициентам пересыщения нужно из заводской практики исключить.

Раскачивание мешалок по истинным коэффициентам пересыщения, при определении содержания сухих веществ по рефрактометру позволяет иметь представление о состоянии процесса кристаллизации с точки зрения коэффициентов пересыщения межкристальной патоки, но не учитывает других факторов, которые играют существенную роль в процессе кристаллизации из растворов, имеющих сложный состав, какими являются продукты свеклосахарного производства, а потому не будет в полной мере удовлетворять требованиям рационального регулирования процесса кристаллизации. Кроме того, этот метод очень сложный и может применяться лишь периодически, как контрольный, а для повседневного обслуживания мешалок в его применении особой надобности нет. В этом нетрудно убедиться, если уделить немного внимания литературе по вопросам кристаллизации. Попытаемся это показать на конкретных примерах.

Возьмем пример из статьи Г. С. Бенина: „К вопросу о раскачках мешалок 2-го продукта“ (Н. З., т. III, вып. 8) и произведем ориентировочно соответствующие подсчеты.

№№ опытов	Время от нач. спуска в мешалку в час.	Количество утфеля в кгр.	Добавлено патоки кгр. (бр. 81—83)	Утфель по видим. анализ.				Межкристальн. патока по истин. анализ.				% кристал. сахара	
				Темпер.	Брикс	Сахар	Доброк.	Брикс	Сахар	Доброк.	Коэф. пересыщ.	К исслед. утфеля	К первонач. утфелю
I	—	25607	—	85	94,55	75,90	80,27	87,63	60,94	69,54	1,27	38,30	38,30
	10	25607	415	72	94,78	76,45	80,55	85,96	57,20	66,54	1,24	44,97	44,97
	22	26022	806	62	94,55	76,12	80,51	84,77	54,83	64,68	1,22	47,13	47,89
	34	26828	705	55	94,09	75,57	80,32	83,57	52,52	62,84	1,16	48,50	50,81
	46	27533	864	50	93,63	75,13	80,24	83,50	52,09	62,38	1,21	48,09	51,70
	58	28397	1116	47	93,40	74,25	79,49	82,60	50,93	61,65	1,15	47,53	52,70
	71	29514	—	45	92,94	73,48	79,06	82,38	50,60	61,42	1,12	46,31	53,37

Количество сахара, которое возможно выкристаллизовать в мешалках в этом случае при падении температуры от 85° до 45° Ц. по весу межкр. пат. будет

$$\frac{(100-87{,}60)\times 386}{100}\times 1{,}27-\frac{(100-87{,}60)\times 248}{100}\times 1{,}12=25{,}23\%$$

В утфеле содержится сахара, находящегося в растворенном состоянии по весу утфеля.

$$\frac{\left(100-\frac{94{,}55}{1{,}018}\right)\times 3{,}86\times 1{,}27}{100}=35{,}29\%$$

Кристаллического сахара в утфеле содержится $75{,}90-35{,}29=40{,}61\%$, а межкристальной патоки $100-40{,}61=59{,}4\%$ по весу утфеля.

Следовательно, количество сахара, которое возможно выкристаллизовать в мешалках по весу утфеля.

$$\frac{25{,}23\times 59{,}40}{100}=14{,}99\%$$

В действительности выкристаллизовалось сахара 53,37 — 38,30 = 15,07% по весу утфеля. Следовательно, эффект кристаллизации утфеля в мешалке составляет:

$$\frac{15.07 \times 100}{14,99} = 100,5\%.$$

Вследствие того, что Г. С. Бенин в своих исследованиях пользовался условным коэффициентом насыщения, содержание сухих веществ в продуктах определял ареометром Брикса и вводил поправки по коэф. Вайсберга, т. е. пользовался методикой, при которой возможны неточности в довольно широких пределах, не приходится говорить о совпадении практических результатов с теоретическими, но они показывают, что количество сахара, которое должно выкристаллизироваться в мешалках при этих условиях, в практической обстановке выкристаллизовать возможно при раскачивании мешалок кормовой патокой. И если бы в этом случае раскачку мешалок производили водой и по истинному коэф. пересыщения, то, вероятно, эффект кристаллизации был бы выше.

Воспользуемся приведенным примером из статьи Г. С. Бенина и ориентировочно вычислим время, необходимое для кристаллизации утфеля II в мешалках. Так как в статье нет указаний относительно величины кристаллов сахара, для расчета примем, что сахар был средней (обычной) величины, от этого большой погрешности в расчете не будет. 1 гр. такого сахара содержит приблизительно 4500 — 3500 крист. (не считая крупных и „муки“).

Кристаллического сахара в утфеле, по подсчету, приведенному выше, 40,61%. При этих условиях количество кристаллов в 100 гр. утфеля будет приблизительно 182700 — 142100 шт., а первоначальный вес 1 кристалла сахара равен 0,0002233 — 0,0002858 гр.

При охлаждении утфеля от 85 до 45° Ц в мешалках должно выкристаллизоваться сахара, как вычислено выше, 14,99% по весу утфеля, количество кристаллического сахара в 100 гр. утфеля в конце кристаллизации равно 40,61 + 14,99 = 55,6%, следовательно, вес одного кристалла в конце кристаллизации будет равен 0,0003043 — 0,0003912 гр., а средний вес одного кристалла сахара будет равен 0,0002633 — 0,0003385 гр.

Поверхность кристалла сахара по формуле проф. И. А. Кухаренко „Кристаллизация сахарозы“ (изд. 1923 г., стр. 14).
равна 0,01692 — 0,01955 см. кв.

Скорость кристаллизации возьмем минимальную по статье И. И. Дохленко „Ускоренная кристаллизация в движении“ (Труды II Научно-Техн. совещания по сахарной промышленности 1927 г.) 40 $\frac{\text{мгр.}}{\text{м}^2 \cdot \text{мин.}}$ При этих условиях время, необходимое для кристаллизации утфеля II в мешалках, будет равно 20,2 — 22,4 часа.

Понятно, что эти расчеты не могут претендовать на большую точность вследствие того, что скорость кристаллизации определялась в единичных случаях. Оставаясь ориентировочными, они все же показывают, что количество сахара, которое должно выкристаллизоваться в мешалках вследствие охлаждения утфельной массы и падения коэф. пересыщения, может отложиться на поверхности кристаллов сахара за сравнительно короткое время (примерно 20 часов). Коэф. пересыщения должен падать сам по себе и образования „муки“ не должно быть, а, следовательно, и нет надобности в раскачивании мешалок с точки зрения коэф. пересыщения.

Из этого ориентировочного расчета также видно, что продолжительность кристаллизации утфеля II в мешалках можно сократить примерно до 20 часов при искусственном охлаждении мешалок. Это целиком подтверждается опытами, что видно из статьи И. И. Дохленко и Ю. Ив. Усатенко „Искусственное охлаждение мешалок Бока“ („Н. З.“, 1932, кн. XIX).

По данным статьи Б. Г. Савинова „К вопросу о предельных значениях скоростей кристаллизации сахарозы из ее чистых растворов" („Н. З." Т. VII, вып. 11 — 12), скорость кристаллизации в сильной степени зависит от скорости движения кристаллов относительно выкристаллизовываемого раствора, т. е. от того, насколько парализуется влияние процесса диффузии. Повидимому, скорость кристаллизации в мешалках будет зависеть от того, насколько хорошо и равномерно будет перемешиваться утфельная масса. В связи с этим одновременно нужно ставить в порядок дня и вопрос о разработке мешалки, удовлетворяющей основным требованиям процесса кристаллизации.

При кристаллизации утфелей в мешалках одновременно с падением температуры возрастает вязкость утфельной массы. Из литературных источников известно, что с возрастанием вязкости замедляется процесс кристаллизации, и чрезмерная вязкость может привести к уменьшению выхода сахара. А кроме того, чрезмерная вязкость может привести к поломке мешалок. Поэтому нельзя сделать вывод, что вообще раскачивать мешалки не нужно. Нужно создать новые методы раскачивания мешалок — более простые, пригодные в практической обстановке и в то же время обеспечивающие полный эффект кристаллизации в соответствии с перепадом температур и падением коэф. пересыщения.

Соответственно сказанному выше, представляется возможным на ближайшее время наметить контроль и обслуживание мешалок II продукта в таком виде: раскачивание утфельной массы в мешалках производить по ее вязкости, о состоянии которой можно судить по сопротивлению размешивания. Самую мешалку можно использовать, как прибор для измерения сопротивления размешиванию утфельной массы, для чего достаточно привод мешалок перевести на отдельный электромотор постоянного тока. (Выключая ту или другую мешалку, можно по разности показаний амперметра судить о сопротивлении размешиванию или о степени вязкости утфельной массы в мешалке. При введении ускоренной кристаллизации с искусственным охлаждением, когда в заводе будет всего 2 — 3 мешалки II продукта, ничего не составляет поставить отдельный электромотор на каждую мешалку, что будет еще удобнее). Кстати сказать, заграницей отдельные электрические приводы уже применяются. Чтобы не попасть в заблуждение и не делать перераскачивания мешалок (до коэф. пересыщения ниже единицы), нужно один раз в декаду определять коэф. насыщения кормовой патоки при 75 — 50° Ц и 1 раз в сутки проверять коэф. пересыщения в разных стадиях работы (охлаждения) одной мешалки, примерно, при 70, 60 и 50° Ц при раскачивании по вязкости утфельной массы.

Процесс кристаллизации в мешалках нужно оценивать по эффекту кристаллизации, т. е. выражать количество выкристаллизовавшегося сахара в % к тому количеству сахара, которое теоретически должно выкристаллизоваться при данном перепаде температур и падении коэф. пересыщения до 1,00, так как падение доброкачественности межкристальной патоки, а равно и прирост кристаллического сахара совершенно ничего не говорят о правильности течения процесса кристаллизации.

Вопрос о том, чем раскачивать мешалки водой или патокой и поддерживать ли вязкость утфельной массы постоянной или увеличивающейся в известной степени, подлежит тщательной экспериментальной проработке научно-исследовательскими институтами и групповыми лабораториями.

Новый метод очистки сиропов и колеровки

(Цыбулевская групповая лаборатория).

Инж.-техн. А. М. Пшеничный и Б. П. Шумков.

При обычных способах работы сахзаводов очистка сока на дефеко-сатурации получается довольно небольшая. Расходуется много извести, а сама станция дефеко-сатурации дорогая и громоздкая. Поэтому предложенные новые методы очистки соков (способ Teatini, УНИС'а и др.) заслуживают большого внимания.

В производство 1931—32 года Цыбулевской групповой лабораторией были проведены опыты очистки сока по способам УНИС'а и Teatini (в лабораторном масштабе).

Эти опыты показали, что по новым способам очистки получаются сока такой же доброкачественности, как и сока, полученные путем обычной обработки (2% CaO и 2 сатур.), содержание Ca-солей — одинаковое в обоих случаях, и цветность по способам УНИС'а и Teatini несколько выше, чем по обычному способу.

Но мы считаем, что при очистке сока и сиропа еще не достигнуты все возможности увеличения эффектов очистки (особенно в смысле уменьшения цветности и содержания Ca-солей) при использовании реагентов: CaO, CO_2, SO_2, Na_2, CO_3 и проч.

Еще в производство 1930—31 года Цыбулевской групповой лабораторией (инж.-техн. Шумковым Б. П.) разработан новый способ очистки жидкого сиропа и колеровки—сульфит-карбоно-сульфитация, дающий весьма хорошие результаты очистки.

Наилучший вариант этого способа таков:

Жидкий сироп с t° — 80° C обрабатывается содой (в зависимости от содержания Ca-солей в количестве от 0,1% до 1,0% по весу сиропа, а при хорошей свекле достаточно брать 0,1 — 0,3% по весу сиропа), затем сироп сульфитируется до pH 6,0, потом дается известь от 0,25 до 0,7% по весу сиропа (при хорошей свекле вполне достаточно 0,25 — 0,5%) и сироп сатурируется до 9,0 — 9,5 pH. Отсатурированный сироп нагревается до 90—95°C, фильтруется и сульфитируется до 7,5 pH. При сульфитации почти не выпадает осадка, так что необходимости в фильтрации нет.

Обработка колеровки ведется таким же способом, причем ее можно сульфитировать один раз совершенно свободно до 5,5 pH, а 2-й раз до 6,5 — 7,0 pH. Оптимальный расход CaO 2% по весу сахара в колеровке.

Данные опытов по сульфит-карбоно-сульфитации жидкого сиропа в производство 1930—31 года сгруппированны в таблице 1 и 2.

Из данных табл. 1 видно, что при сульфит-карбоно-сульфитации жидкого сиропа получается эффект осветления около 60% и удаление Ca-солей около 60 — 70%.

Следует отметить, что настоящие опыты проделаны в конце производства 1930—31 года при переработке плохой свеклы. При переработке хоро-

шей свеклы следует ожидать тех же эффектов при значительно меньшем расходе соды и извести, что вполне подтвердили дальнейшие опыты.

Таблица 1.

№№ опыта	Жидкий сироп из III-го корпуса	Щелочность	Цветность в St. на 100 с. в.	Са-соли на 100 ч. с. в.	Эффект осветления в %%	Удаление Са-солей в %%	pH
1	Первоначальный — (A) . . .	0,020	92,9	0,402	—		
	A + 0,3% соды + SO_2 + 0,7% $CaO + CO_2$ фильтр. + SO_2	0,00	35,3	0,146	62,0	63,6	6,8
2	Первоначальный — (A) . . .	0,020	92,9	0,402	—	—	—
	A + SO_2 + 0,7% $CaO + CO_2$ фильтр. + SO_2	0,00	36,3	0,280	60,9	30,0	6,3
3	Первоначальный — (A) . . .	0,010	115,8	0,745	—	—	—
	A + 0,25% соды + SO_2 + 1% $CaO + CO_2$ фильтр. + SO_2	0,00	47,6	0,175	58,8	6,5	7,0
4	Первоначальный — (A) . . .	0,00	156,8	0,710	—	—	—
	A + 1% соды + SO_2 + 1% $CaO + CO_2$ фильтр. + SO_2 + 0,1% соды . . .	0,00	55,3	0,285	64,4	59,9	7,0

Таблица 2.

№№ опыта	Жидкий сироп из III-го корпуса выпарки	Брикс	Сахар	Доброкачественность	Увеличение доброкачествен.
1	Первоначальный — (A)	35,9	31,1	86,6	—
	A + 0,3% соды + SO_2 + 0,7% $CaO + CO_2$ фильтр. + SO_2	35,5	31,5	88,7	2,1
2	Первоначальный — (A)	35,9	31,1	86,6	—
	A + SO_2 + 0,7% $CaO + CO_2$ фильтр. + SO_2	33,5	29,3	87,4	0,8
3	Первоначальный — (A)	31,4	20,2	86,6	—
	A + 0,25 соды + SO_2 + 1,0% $CaO + CO_2$ фильтр. + SO_2	30,1	26,2	87,0	0,4
4	Первоначальный — (A)	42,5	36,0	84,0	—
	A + 1% соды + SO_2 + 1% $CaO + CO_2$ фильтр. + SO_2 + 0,1% соды	33,8	28,9	85,5	0,8

Из табл. 2 видно, что при сульфит-карбоно-сульфитации происходит повышение доброкачественности сиропа, которое в среднем достигает 1,4 един. Сироп после обработки фильтровался хорошо, был прозрачен и обладал искристым блеском.

Постановка опытов была такая: от 0,5 до 1,0 кгр. сиропа нагревались до 80 — 85° С и сульфитировались до кислой реакции на фенолфталеин (нейтральной на крезол-рот), перед сульфитацией давали соду. После сульфитации давали CaO и сатурировали до щелочности 0,020 — 0,030. Затем сироп

фильтровали и сульфитировали до нейтральной или слабо кислой реакции (pH 6,5 — 7,5).

Цветность определялась при помощи колориметра Штаммера, Са-соли титрованием мыльным раствором, сахар весовым методом и pH колориметрическим методом по Михаэлису.

Данные о сульфит-карбоно-сульфитации колеровки представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Колеровка желтого свекловичного сахара	Брикс	Доброкачественность	pH	Щелочность	Цветность в °St на 100 ч. с. в.	Са-соли на 100 ч. с. в.	Эффект осветления в %	Удаление Са-солей в %
Первоначальная колеровка — (A) . .	36,7	94,0	9,2	0,020	62,3	0,142	—	—
A + 2% CaO + CO_2 — (B)	36,7	95,3	10,1	0,030	28,8	0,155	53,6	— 7,0
(B) нефильтр. + SO_2	37,5	95,4	7,3	0,00	31,5	0,125	49,4	11,9
(B) фильтров. + SO_2	36,5	95,6	5,3	—	11,7	0.180	81,0	— 26,6
A + SO_3 + 2% CO_2 (C)	34,4	94,7	9,3	0,020	22.3	0,122	64,2	14,1
(C) нефильтр. + SO_2	32,7	94,8	7,1	0.00	27,30	0,152	56,2	— 7,0
(C) фильтров. + SO_2	34,2	95,6	4,3	—	10,0	0,170	83,9	— 19,6

Постановка опытов была следующая: от 0,5 до 1,0 кгр. колеровки нагревали до t° 80° С. Нагретую колеровку обрабатывали по следующим вариантам:

1) Колеровка обрабатывалась 2% CaO по весу сахара в ней, немедленно сатурировалась после дачи извести до pH 9,3 — 10,1 (щелочн. 0,020 — 0,030). После фильтрации производился анализ. Остающаяся после анализа колеровка сульфитировалась. Часть колеровки после сатурации не фильтровалась и тоже сульфитировалась.

2) Колеровка обрабатывалась аналогично предыдущему варианту, но перед дачей CaO производилась сульфитация до pH 7,0 — 7,5.

При обработке по схеме A + 2% CaO + CO_2 имеем значительный эффект осветления = 53,6% и наибольшее увеличение Са-солей (7%).

При обработке по схеме — A + SO_2 + 2% CaO + CO_2 получился эффект осветления 64,2%, т. е. больше, чем по предыдущему. Количество Са-солей уменьшилось на 11,9%.

При сульфитации нефильтрованной колеровки после карбонотации во всех случаях имеется потемнение и количество Са-солей осталось почти без изменения.

При сульфитации фильтрованной колеровки по схемам — A + 2% + + CaO + CO_2 фильтр. + SO_2 и A + SO_2 + 2% CaO + CO_2 фильтр + SO_2 до кислой реакции получились эффекты осветления = 81 и 84%. Количество Са-солей увеличилось от 19,6 до 26,6%. Как видно, предварительная сульфитация почти не отразилась на увеличении конечного эффекта осветления, но отразилась значительно на увеличении эффекта осветления по схеме — A + 2% CaO + CO_2.

Доброкачественность колеровки во всех случаях увеличилась от 0,7 до 1,6 един., а в среднем на 1,2 един.

Фильтрация была хорошая. Колеровка, за исключением части ее, сульфитированной без предварительной фильтрации, была прозрачная и обладала искристым блеском. Колеровка, сульфитированная без предварительной фильтрации, опалесцировала.

Как видно из представленного материала, вполне возможно иметь хорошую очистку колеровки при малой затрате CaO и серы, так как колеровки, по весу свеклы получается немного, около 6%. Извести при очистке расхо-

дуется, примерно, 0,04 — 0,05% по весу свеклы, а серы 2 — 2,5 кгр. на 1000 мц. свеклы.

Следует отметить, что на большинстве сахзаводов колеровка получается плохого качества. В результате чего при удовлетворительных сиропах цветность белого сахара получается выше норм, так как прибавление колеровки к сиропу резко повышает его цветность.

Следовательно, вопрос рациональной очистки колеровки черезвычайно актуален.

Необходимо ввести в заводскую практику метод очистки колеровки дающий хорошие эффекты. По нашему мнению, очистку колеровки следует вести по следующим 2-м схемам:

1) $A + SO_2 + 2\%\ CaO + CO_2$ и
2) $A + 2\%\ CaO + CO_2$ фильтр $+ SO_2$

1-я схема чрезвычайно проста и на каждом заводе может быть применена; 2-я схема несколько сложнее, но дает возможность получить больший эффект осветления и колеровка получается pH — 6,5 — 7,5, что должно благоприятно отразиться на уваривании утфелей (по инструкции варки и кристаллизаци У. Р. Союзсахара на уваривание допускаются сиропы с pH около 7,0 — 7,5). В случае большого количества Са-солей в колеровке возможно применять соду в небольших количествах. При прибавлении 0,8% соды по весу сахара к колеровке достигается уменьшение Са-солей в ней до 88%.

В производство 1931—32 года настоящая работа была продолжена. Во время перестоя были проведены опыты сульфит-карбоно-сульфитации над сиропом, полученным из жидких соков и промоев, по схемам: $A + CaO + CO_2$, $A + CaO + CO_2$ фильтр $+ SO_2$, по тем-же схемам, что указывались, но с предварительной сульфитацией и с дачей соды 0,25 — 0,50 и 0,75% CaO по весу сиропа.

В табл. 4 представлены данные, полученные при обработке сиропа с 0,25% CaO.

Таблица 4.

Сироп	Брикс	Доброкачественность	Щелочность	pH	Цветность в °St на 100 ч. с. в.	Са-соли на 100 ч. с. в.	Эффект осветления в %	Удаление Са-солей в %
Первоначальный — (A)	22,9	91,7	0,015	9,4	24,8	0,174	—	—
A + 0,25% CaO — (B)	24,0	91,7	0,020	9,8	17,2	0,196	30,7	— 12,6
(B) нефильтров. + SO_2	23,2	91,3	0,000	7,5	23,9	0,228	3,6	— 31,0
(B) фильтров. + SO_2	22,4	91,9	0,000	5,6	11,3	0,218	54,4	— 25,2
A + 0,1% соды + SO_2 + 0,25% CaO (C)	22,5	93,3	0,020	10,2	12,9	0,168	48,0	3,0
(C) нефильтров. + SO_2	21,6	90,8	0,00	7,5	17,1	0,217	31,1	— 24,7
(C) фильтров. + SO_2	21,5	92.1	0,00	5,7	8,5	0,186	65,7	— 6,5

При сульфитации сиропа употреблялся 0,75% раствор SO_2 в количестве 6,5 к. с. жидкой SO_2 на 100 гр. сиропа или $0,0075 \times 6,5 = 0,04875$ гр. SO_2, по схеме $A + CaO + CO_2$ фильтр $+ SO_2$ и 13 к. с. раствора SO_2 — 0,0975 гр. SO_2, по схеме A + нефильт. + сода + $CaO + CO_2$ фильтр. + SO_2.

Предварительная сульфитация нефильтр. производилась до 6,0 pH. Расход серы в 1-м случае на 1000 мц сока, примерно 2,4 — 2,5 кгр., во 2-м случае 48 — 50 кгр. Конечно, это большой расход (особенно во 2-м случае), но следует отметить, что данный расход серы имеется на 1000 мц сока

Вх 22,0 — 25,0. При обработке жидкого сиропа и густого сиропа расход серы значительно уменьшится. Если мы имели Вх диффузионного сока 16 — 17, % откачки диффузионного сока 110%, то сиропа В ^{ха} 23,0 можно считать около 80% по весу свеклы, а сиропа $В^{-ха}$ — 46,0 — 40% по весу свеклы. Тогда расход серы на 1000 мц свеклы будет в 1-м случае 12 — 13 кгр., а во втором — 24 — 26 кгр. Причем во 2-м случае расход серы будет еще меньше, а именно около 18 кгр. на 1000 мц свеклы, так как сульфитировать сироп 2-й раз можно не до 5,6 — 5,7 pH, как по нашим опытам, а до 7,0 — 7,5 pH.

Следует отметить, что при сульфитировании одним и тем же количеством SO_2, одного и того же количества сока, фильтрованного и нефильтрованного, получается огромная разница в значении pH сока после сульфитации.

В 1-м случае получается pH — 5,6 — 5,7, а во 2-м случае pH получается только 7,5.

Следовательно, буферные свойства соков фильтрованных и нефильтрованных резко различны. Очевидно, что часть SO_2 идет на растворение осадка. Это подтверждается также и тем обстоятельством, что при сульфитации без фильтрации определенно понижается доброкачественность, увеличивается содержание Са-солей и сока сильно темнеют.

Анализируя таблицу 4, мы видим, что при сульфит-карбоно-сульфитации получаются хорошие результаты, а именно:

1) Увеличение доброкачественности на 0,4 един., 2) эффект осветления = 66% и содержание Са-солей почти не изменилось. По схеме — А + 0,25% $CaO + CO_2$ фильтр + SO_2 при сульфиг-карбонотации сиропа также получились хорошие результаты. При очистке по схеме — А + 0,25% $CaO + CO_2$ получился эффект осветления = 30%, увеличения доброкачественности нет и есть небольшое увеличение Са-солей.

Без употребления соды замечается увеличение содержания Са-солей до 30%. При даче соды в количестве 0,1% по весу сока увеличения Са-солей нет, но уменьшение тоже небольшое. Очевидно, что 0,1% соды для удаления Са-солей в данном случае недостаточно.

Аналогичным образом были проведены опыты над тем же сиропом при употреблении 0,5% CaO по весу сиропа. Результаты опытов сведены в табл. 5.

Таблица 5.

Сироп	Брикс	Доброкачественность	Щелочность	pH	Цветность в ° St на 100 ч. с. в.	Са-соли на 100 ч. с. в.	Эффект осветления в °/°/°	Удаление Са-солей в °/°/°
Первоначальный — (А)	22,9	91,7	0,175	9,4	24,8	0,174	—	—
А + 0,5% CaO + CO_2 — (В)	23,3	92,0	0,010	9,1	15.8	0,150	36,3	13,6
(В) нефильтр. + SO_2	22,0	91,4	0,00	7,3	19,4	0,268	21,8	— 54,0
(В) фильтров. + SO_2	22,0	93,6	0,00	5,2	9,8	0,209	60,5	— 20,1
А + 0,1% соды + SO_2 + CaO + CO_2 (С).	22,2	93,7	0,022	10,6	12,5	0,117	49,5	32,8
(С) нефильтр. + SO_2	21,2	92,4	0,00	7,8	17,4	0,174	29,8	—
(С) фильтров. + SO_2	20,8	93,7	0,00	5,8	8,3	0,158	66,5	9,2
А + 0,5 CaO + CO_2 (Д)	22,5	92,4	0,020	10,2	14,5	0,186	40,4	— 6,8
(Д) нефильтр. + SO_2	21,4	91,1	0,00	7,5	19,0	0,280	20,5	— 60,9
(Д) фильтров. + SO_2	21,5	92,1	0,00	5,6	10,5	0,229	57,6	— 31,6

Из данных табл. 5 видно, что при сульфит-карбонатации с дачей сод 0,1% по весу сока и при сульфит-карбоно-сульфитации получились наилуч шие результаты очистки.

Доброкачественность повысилась на 2 единицы, эффект осветления ра вен 49,5 и 66,5%, имеется уменьшение Са-солей.

По схеме А + CaO + CO_2 тоже получились хорошие результаты, н эффект осветления меньше на 6% и Са-соли увеличились, чем по предыду щим схемам очистки.

При сульфитации сока после карбонатации без фильтрации везде имел падение доброкачественности, резкое потемнение и увеличение содержани Са-солей.

При дефеко-сатурации сиропа в обоих случаях имеется увеличение добро качественности около 1 единицы, эффект осветления 36,3 и 40,4%.

Эффект осветления и содержания Са-солей зависят от щелочности посл сатурации. При щелочности 0,010 (pH 9,1) цветность выше и содержани Са-солей значительно меньше, чем при щелочности 0,020. Считаем, что са турировать сироп вполне возможно до 9,1 — 9,5 pH.

Сравнивая результаты очистки при употреблении 0,5% CaO и 0,25% CaO мы видим, что в 1-м случае по всем схемам доброкачественность получилас большая, чем во 2-м случае.

Например, при сульфит-карбоно-сульфитации доброкачественность уве личилась на 1,6 единицы, при сульфит-карбонатации на 0,4 един. и пр дефеко-сатурации на 0,8 един.

Эффект осветления при употреблении 0,5% CaO при дефеко-сатурации и при сульфит-карбонатации получился выше, чем при употреблении 0,25% CaO (выше на 10% и 1,5%).

При сульфит-карбоно-сульфитации получились почти одинаковые эффект осветления в обоих случаях (66,5 и 65,7%).

Удаление Са-солей при употреблении 0,5% CaO лучше, чем при упо треблении 0,25% CaO. Следовательно, употребление 0,5% CaO по вес сиропа дает несколько больший эффект очистки, чем при употреблени 0,25% CaO.

Аналогичные опыты были проделаны над сиропом (тем же самым) с упо треблением 0,75% CaO по весу сиропа. Результаты опытов сведены в табл.

Таблица 6.

Сироп	Брикс	Доброкачественность	Щелочность	pH	Цветность в ° St на 10 ч. с. в.	Са-соли на 100 ч. с. в.	Эффект осветления в %	Удаление Са-солей %
Первоначальный — (А)	22,9	91,7	0,0175	9,4	24,8	0,174	—	—
А + 0,75% CaO + CO_2 — (В) . . .	25.0	92,0	0,020	10.1	13,8	0 20	44,3	— 14
(В) нефильтр. + SO_2	24,1	91,6	0,00	7,9	18,1	0,268	27,0	— 55
(В) фильтров. + SO_2	23,5	92,3	0,00	5,8	7,7	0,255	68,9	— 46
А + 0,2% соды + CO_2 + CaO + CO_2 (В).	21,5	92,2	0,02	10,2	14,5	0,065	41,5	56
(В) фильтров. + SO_2	23,0	92,1	0,00	5,6	7,7	0,175	68,9	—

Из табл. 6 видно, что при употреблении 0,75% CaO не получилос лучших результатов очистки, чем при употреблении 0,5% CaO.

При сульфит-карбоно-сульфитации эффект осветления получился не сколько выше, а именно: на 68,9 — 66,5 = 2,4%. Са-соли увеличились, добро

качественность получилась выше, чем при 0,25% CaO, но ниже, чем при 0,5 CaO (по отношению ко всем схемам).

Употребление 0,2% соды по весу сиропа дает ощутимый эффект.

При сульфит-карбонатации имеем уменьшение содержания Ca-солей на 56,9%. В то время, как при сульфитации до pH 5,8, после дефеко-сатурации имеется увеличение содержания Ca-солей на 55,7%, при сульфитации после сульфит-карбонатации с употреблением 0,2% соды этого увеличения не имеется.

Следовательно, для данного периода производства употребление 0,5% CaO при очистке сиропа не рационально, а употребление 0,2% соды полезно.

При употреблении 0,25 и 0,5% CaO и по аналогичным схемам употреблялось одинаковое количество SO_2 при очистке. При употреблении 0,5% CaO на предварительную сульфитацию потрачено 0,0245 гр. SO_2 на 100 гр. сиропа, pH = 7,8.

При сульфитации после карбонатации без фильтрации замечено резкое увеличение Ca-солей. При сульфитации фильтрованного сока после карбонатации имеется тоже некоторое увеличение Ca-солей по сравнению с соком после карбонатации. Следует отметить, что при сульфитации газообразным SO_2 увеличение Ca-солей после сульфитации было не столь значительно, как при сульфитации жидким SO_2 (из сравнения опытов 1930 — 31 года и настоящих).

При обработке сиропа, полученного по схеме А+0,2% соды+SO_2+0,75% CaO+CO_2 фильтр., кроме последующей сульфитации до 5,6 pH, часть его была сульфитирована до pH 7,3, причем количество расходуемого SO_2 было 0,0243 гр. на 100 гр. сока (а не 0,04875 гр., как раньше).

При этом получено повышение доброкачественности на 0,7 един., эффект осветления 52% и эффект удаления Ca-солей 48 — 9% Такие результаты очистки вполне удовлетворительны и следует сульфитацию после карбонатации сиропа производить до 7,3 — 7,5 pH.

Для проверки действия 0,2% соды на содержание Ca-солей в данном сиропе были проделаны еще соответствующие опыты при добавлении 0,25% CaO. Результаты сведены в табл. 7.

Таблица 7.

Сиропы	Брикс	Доброкачественность	Щелочность	pH	Цветность в ° St на 100 н. с. в.	Ca-соли на 100 ч. с. в.	Эффект осветления в %	Удаление Ca-солей в %
Первоначальный — (А)	22,9	91,7	0,0175	9,4	24,8	0,174	—	
А + 0,2% соды + 0,0255 гр. SO_2 на 100 гр. сока + 0,25% CaO + CO_2 - (В)	22,6	92,4	0 020	10,2	15,2	0,061	38,7	64,9
(В) фильтр 0,0243 гр. SO_2 (на 100 гр. сока)	22,2	92,3	0,005	8,5	16,0	0 051	35,5	70,7
(В) фильтр + 0,0122 гр. SO_2	22,4	92,4	0,010	9,1	18,7	0,031	24,5	82,2

Как видно из табл. 7, при сульфитации сока (или сиропа) после карбонатации до pH 9,1 получается удаление Ca-солей 88%, при сульфитациях до pH 8,5 получается удаление Ca-солей меньшее, а именно 70,7%. Причем получилось странное явление, — при сульфитации сока до pH 8,5 цветность его получилась больше, чем только при сульфит-карбонатации.

С целью выяснения этого явления был проделан такой опыт. К первоначальному сиропу (200 гр.) было прибавлено 2 — 4 — 5 — 9 — 12 и 16 к. с. 0,75% раствора SO_2. Затем во всех порциях сиропа были определены цветности, щелочность и pH.

Результаты сведены в табл. 8.

Таблица 8.

Об'екты анализа	Первоначальный	I-я фракция	II-я фракция	III-я фракция	IV-я фракция	V-я фракция	VI-я фракция	VII-я фракция
Цветность в St. на 100 ч. с. в. . .	24,8	16,8	19,3	20,7	24,2	18,9	15,5	9,8
pH	9,4	9,1	8,8	8,6	8,2	7,4	6,2	5,2
Щелочность на фен-фтал	0,0175	0,012	0,0075	0,005	0,002	0,00	0,00	0,00
Эффект осветления %%	—	32,2	22,2	16,5	2,4	23,8	37,5	60,5

Из табл. 8 видно, что при сульфитации сока в пределах 9,0 — 8,2 pH получается потемнение сока, а не осветление. Это было ясно видно простым глазом при сравнении проб сока в одинаковых склянках. Из этого следует, что сульфитировать нужно до pH ниже 8,0.

Кроме перечисленных опытов, были проведены еще аналогичные опыты над жидким сиропом.

Результаты опытов сведены в табл. 9.

Таблица 9.

№№ опыта	Жидкий сироп	Брикс	Доброкачественность	Щелочность	pH	Цветность в St на 100 ч. с. в.	Са-соли на 100 ч. с. в.	Эффект осветления в %%
1	Первоначальный — (A)	53,0	93,0	0,030	9,2	41,1	0,047	—
	A + SO_2 + 2% CaO по в. сах. + + CO_2 (B)	53,2	93,3	0,025	9,1	31,3	0,020	23,7
	(B) нефильтр. + SO_2	52,7	94,1	0,005	8,0	27,0	0,049	34,3
	(B) фильтров. + SO_2	53,0	93,6	0,00	6,5	17,9	0,068	56,4
2	Первоначальный — (A)	40,3	93,5	0,015	9,3	36,9	0,088	—
	A + CO_2 — (B)	41,5	—	0,00	8,0	38,1	0,074	— 3,3
	B + SO_2 + 0,3 CaO + CO_2	36,3	94,2	0,020	9,4	22,5	0,077	39,0

Как видно из табл. 9, при сульфит-карбоно-сульфитации сиропа до pH 6,5 получился высокий эффект осветления (56,4%); увеличение доброкачественности (на 0,6 единиц) и содержание Са-солей почти не изменилось (без прибавления соды).

Несмотря на значительно высокий $B^{-x} = 53{,}0$, фильтрация сиропа была удовлетворительная. Сироп был прозрачен и обладал искристым блеском.

Опыт 2-й проведен следующим образом: сироп $t° = 80°$ С газовали CO_2 до pH 8,0, затем сульфитировали до pH 5,5, притом добавляли 0,3% CaO и сатурировали до pH 9,4 (щелочность — 0,020). На глаз было заметно потемнение сиропа при даче извести после сульфитации. При сатурации CO_2 сиропа потемнение было небольшое. В результате очистки по этому способу получено увеличение доброкачественности на 0,7 единиц, уменьшение цветности на 39% и небольшое уменьшение Са-солей. Все-же эффект очистки довольно низок в результате потемнения после дачи извести после сульфитации.

С целью выяснить эффект сульфитации сиропа при даче разных количеств SO_2 в возрастающем порядке проведен такой опыт. Сироп сульфитировали до различных значений pH и потом анализировали.

Результаты сведены в табл. 10.

Таблица 10.

Об'екты анализа	Первоначальный сироп	I-я фракция	II-я фракция	III-я фракция	IV-я фракция	V-я фракция	VI-я фракция	VII-я фракция	VIII-я фракция	IX-я фракция
Цветность в °St. на 100 ч. с. в.	41,1	43,9	37,6	37,5	34,5	30,2	27,9	26,0	24,8	21,7
pH	9,7	9,0	8,5	8,1	7,9	7,1	6,4	6,0	5,4	4,0
Щелочность	0,030	0,025	0,020	0,015	0,010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Эффект осветлен. в %%	—	— 6,8	8,5	8,5	16,0	26,5	32,1	36,7	39,0	4 [illegible]

Как это видно из табл. 10, в зоне 9,0 — 8,1 происходит очень малое, осветление (а в зоне 8,5 — 8,1 совершенно нет осветления). Следовательно, поверхностная сульфитация почти не дает никакого эффекта и сульфитировать нужно в зоне от 8,0 до 5,5 pH. Поэтому было бы рациональнее в случае высокой щелочности сиропа сначала его отгазировать CO_2 до pH около 8,0, а потом SO_2.

При сульфитации сока с 8,0 pH до 5,5 — 6,0 pH при меньшем расходе серы и был бы лучший эффект осветления, чем при сульфитации от 10,0 — 9,0 pH.

Для того, чтобы проследить более подробно, как влияет сатурирование до 8,0 — 7,8 pH на содержание Са-солей и цветность сиропа, был проведен такой опыт,

Сироп (1 кгр.) сатурировали до различной щелочности и отфильтровали. В фильтратах определялись щелочность, pH, цветность, Са-соли и B^{-x}.

Результаты сведены в табл. 11.

Из табл. 11 видно, что при карбонатации сиропа количество известковых солей не изменилось, а цветность несколько увеличилась, но в небольшой степени, так что вполне возможно сначала подвергать сироп сатурации а потом сульфитации.

Кроме проведенных опытов по сульфитации и карбонатации сиропов были проделаны аналогичные опыты сульфитации сиропа, которые тоже подтвердили то обстоятельство, что при поверхностной сульфитации получается плохое осветление.

Результаты опытов сведены в табл. 12.

Таблица 11.

Об'екты анализа	Первоначальный сироп	I-я фракция	II-я фракция	III-я фракция	IV-я фракция	V-я фракция	VI-я фракция	VII-я фракция
Цветность в St. на 100 ч. с. в.	41,1	43,2	47,1	47,0	47,0	43,2	47,0	47,0
pH	9,7	9,4	9,2	9,0	8,7	8,4	8,0	7,8
Щелочность	0,030	0,025	0,020	0,018	0,015	0,00	0,00	0,00
Са - соли	0,025	0,035	0,025	0,02›	0,013	0,023	0,023	0,027
Эффект осветления в %%	—	— 5,1	— 14,3	— 14,3	— 14,3	— 5,1	— 14,3	— 14,3

Таблица 12.

№№ опыта	Об'екты анализа	Первоначальный сироп	I-я фракция	II-я фракция	III-я фракция	IV-я фракция	V-я фракция	VI-я фракция	VII-я фракция	VIII-я фракция
I	Щелочность	0,015	0,010	0,006	0,004	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00
	pH	9,0	8,6	8,4	8,3	8,1	0,8	0,3	0,0	6,4
	Цветность в ° St. на 100 ч. с. в.	43,7	49,3	49,8	49,8	49,3	43,7	36,7	30,8	27,0
	Брикс	50,8	50,6	50,2	50,7	50,6	50,6	51,0	50,1	47,5
	Эффект осветлен. в %%	—	— 12,8	— 13,9	— 13,9	— 12,8	—	16,0	20,5	38,2
II	Щелочность	0,028	0,024	0,020	0,017	0,012	0,007	0,00	0,00	0,00
	pH	9,4	9,2	8,9	8,7	8,4	8,2	7,6	7,2	6,6
	Цветность в ° St. на 100 ч. с. в.	37,0	30,0	30,0	31,0	32,8	29,4	25,7	24,8	22,9
	Брикс	40,0	40,5	40,0	40,8	40,6	40,0	38,8	39,2	38,8
	Эффект осветлен. в %%	—	19,3	19,3	16,2	11,3	20,5	30,5	32,9	38,1

В опыте I-м было прибавлено к сиропу 1,0 к. с. 0,80% раствора SO_2 (I-я фракция) и дальше соответственно 1,25 — 1,50 — 1,5 — 2,0 — 2,5 — 2,50 и 3,50 к. с. При даче 3,5 к. с. pH было 6,4.

Расход серы при этом около 6 кгр. на 1000 кг свеклы.

В 1-м случае сульфитация производилась от щелочности 0,015 до 6,4 pH, во 2-м случае от щелочности 0,028 до 6,6 pH. Конечно, во 2-м случае должно расходоваться больше серы, чем в 1-м случае.

Однако, несмотря на то, что расход серы по II-му опыту был больше, чем по I-му опыту, эффект осветления был одинаков в обоих случаях (38%).

Следовательно, сульфитация сиропа от щелочности 0,028 не дала почти никакого эффекта и большая его часть получилась при сульфитации от 8,0 pH и ниже.

В I-м опыте, начиная с 9,0 pH до 8,1 pH, мы при сульфитации не получили осветление, а потемнение. Во II-м опыте при сульфитации до 9,2 pH было осветление (19%), а при сульфитации от 9,2 до 8,4 pH произошло не осветление, а потемнение сиропа (это было видно в обоих случаях даже на глаз). Ниже 8,0 pH в обоих случаях наблюдается значительное осветление.

Следовательно, если мы хотим иметь хороший эффект сульфитации, то должны сульфитировать сироп от 8,5—8,0 pH до 6,0—5,5 pH, как мы и делаем при сульфит-карбонатации и сульфит-карбоно-сульфитации сиропа.

Если мы после углубленной сульфитации до 6,0—5,5 pH не сделаем сироп щелочным или нейтральным, то возникнет опасность инверсии сахара, поэтому мы должны к сульфитированному сиропу добавить CaO или Na_2CO_3 до слабо щелочной реакции.

При опыте II-м таблицы 12 во всех фракциях сиропа было произведено определение Са-солей, давшее результаты, показанные в табл. 13.

Таблица 13.

Са-солей в %% к сиропу								
Первоначальный	I-я фракция	II-я фракция	III-я фракция	IV-я фракция	V-я фракция	VI-я фракция	VII-я фракция	VIII-я фракция
0,025	0,026	0,016	0,017	0,017	0,015	0,015	0,025	0,022
9,4	9,2	8,9	8,7	8,4	8,2	7,6	7,2	6,6
pH								

Из табл. 13 видно, что при сульфитации до 6,6 pH содержание Са-солей по отношению к их содержанию в первоначальном сиропе осталось неизменным. При сульфитации до 7,6 pH имеем уменьшение Са-солей, а ниже повышение их содержания в сиропе.

Так как по нашим методам, после сульфитации до 6,0—5,5 pH, мы доводим сироп до щелочной реакции прибавлением извести или соды, то представлялось интересным выяснить, как влияет подщелачивание на цветность и содержание Са-солей в сиропе. По предыдущим опытам в некоторых случаях мы замечали потемнение сиропа, когда к нему прибавляли известь после углубленной сульфитации, поэтому были проведены такие опыты.

К 100 гр. сиропа фракции № 8 (по опыту II-му, таблицы 12) было прибавлено 0,02 гр. CaO. При этом получилась щелочность 0,018, pH—9,2, B^{-x} 37,8, цветность 23,5, Са-соли 0,043. Следовательно, цветность почти не изменилась (была 22,9, стала 23,5), но содержание Са-солей увеличилось на 0,043—0,021=0,022.

К 100 гр. сиропа фракции № 7 (по II-му опыту, таблица 12) прибавили 0,01 гр. CaO.

Анализ сиропа после прибавления извести: B^{-x} 37,0, щелочность 0,007, pH—8,4, цветность 25,1 ед. °St. и Са-соли 0,040. Опять имеем увеличение

содержания Са-солей, причем цветность сиропа почти не изменилась (была 24,8, стала 25,1, что лежит в пределах ошибки при анализе).

500 к. с. первоначального сиропа были отсульфитированы до 6,3 pH. Анализ его: B^{-x} 37,2, щелочность — 0,00, pH — 6,3, цветность — 19,9 ед. °St. и Са-соли — 0,033%.

К 100 гр. сиропа с pH — 6,3 было добавлено 0,02 гр. CaO. Анализ его: B^{-x} — 37,0, щелочность — 0,025, pH — 8,5, цветность — 20,8 и Са-соли — 0,048. В этом случае, при добавлении CaO к отсульфитированному соку до 6,3 pH, получено незначительное потемнение сиропа и значительное увеличение Са-солей.

К 100 гр. сиропа pH 6,3 добавили 0,02 гр. соды. Анализ сиропа после этого такой:

B^{-x} — 36,3, щелочность — 0,00, pH — 7,5, цветность — 21,4, Са-соли — 0,040. В этом случае потемнение сиропа несколько больше, чем в предыдущих опытах, но все же большая часть эффекта осветления остается.

Следовательно, при даче извести к отсульфитированному соку до pH 6,3 — 6,6 в небольшом количестве (до щелочности 0,02 — 0,01) не вызывает потемнения сиропа, причем содержание Са-солей при этом увеличивается, но вероятно при карбонатации этого сиропа содержание Са-солей должно уменьшиться (это видно и из приведенных опытов выше).

При прибавлении 0,02% соды к сульфитированному сиропу происходит незначительное потемнение сиропа и содержание Са-солей почти не увеличивается.

В своих опытах по очистке сиропа и колеровки мы прибавляли после сульфитации не 0,02% CaO, а 0,25% CaO и больше. Поэтому представлялось интересным выяснить вопрос: темнеет ли сироп при прибавлении 0,25% CaO. С этой целью был проделан такой опыт.

К 100 гр. отсульфитированного до pH 6,3 сиропа прибавлено 0,25 гр. CaO. Анализ сиропа был такой:

B^{-x} — 31,6, щелочность — 0,18, Са-соли — 0,25, цветность — 21,2 ед. °St. Следовательно, при добавлении 0,25% CaO к сульфитированному сиропу произошло небольшое потемнение его и увеличение Са-солей.

Но безусловно, согласно наших вышеизложенных опытов, при сатурации этого сиропа должно произойти уменьшение цветности и содержания Са-солей.

Из всех вышеизложенных опытов видно, что при прибавлении извести к отсульфитированному сиропу до кислой реакции не происходит потемнение его, а содержание Са-солей в сиропе увеличивается.

При прибавлении соды количество Са-солей не увеличивается и цветность почти не увеличивается.

Добавление извести и соды во всех изложенных выше опытах производилось при t° 80 — 85° C. Сиропы фильтровались удовлетворительно и на глаз не были темнее сульфитированных сиропов.

Из многочисленных лабораторных опытов, проделанных нами, видно, что при поверхностной сульфитации получаются или ничтожные эффекты осветления, или даже потемнение сиропа, в то время как при углубленной сульфитации получаются высокие эффекты осветления. Это обстоятельство также было проверено в заводе.

На Цыбулевском сахзаводе производилась сульфитация сиропа и колеровки по схеме инж. Рощина, следующим образом.

Сульфитационная станция состояла из 2-х котлов разной емкости. Малый котел стоял выше большого котла. Большой котел перегорожен пополам перегородкой, снабженной переливной трубой. Колеровка сульфитировалась сначала в малом котле. SO_2 поступал по 2-м трубам: 1-я труба шла непосредственно от сернистой печи, а 2-я труба была проведена из 2-го котла и по ней поступал уже SO_2 после сульфитации во 2-м котле. Из малого котла

колеровка поступала в 1-ю половину 2-го большого котла (ящика), куда также поступал сироп и смесь сульфитировалась. Затем смесь сиропа и колеровки поступала во 2-ю половину котла, где тоже сульфитировалась. После сульфитации смесь сиропа и колеровки поступала самотеком на механические фильтры, фильтровалась и затем поступала в сиропные ящики.

В производство 1931 — 32 года в Цыбулевской групповой лаборатории было произведено исследование работы сульфитационной станции на предмет выяснения эффектов осветления и удаления Са-солей. Отбирались пробы колеровки до и после сульфитации, сиропа до сульфитации и смеси сиропа и колеровки после сульфитации. Был произведен анализ проб. Определялись: B^{-x}, Сах., Дб., щелочность, pH, цветность и Са-соли.

Результаты 1-й серии опытов, когда производилась и сульфитация, и карбонатация колеровки, сведены в табл. 14.

Таблица 14.

№№ опыта	№№ анализа	Что анализировалось	Брикс	Доброкачественность	Щелочность	Цветность в °St. на 100 ч. с. в.	Са-соли на 100 ч. с. в.	pH	Эффект осветления в %%
I	1	Колеровка до сульфит.	66,1	92,4	0,070	134,4	0,050	—	—
	2	Колеровка после сульфит. . .	64,1	92,9	0,060	124,7	0,055	—	7,2
	3	Сироп до сульфит.	58,0	93,8	0,060	40,6	0,025	—	—
	4	Сироп и колеровка после сульфитации	58,1	93,4	0,030	68,8	0,030	9,3	— 69,0
II	5	Колеровка до сульфит.	59,4	92,2	0,060	103,7	0 043	—	—
	6	Колеровка после сульфит. . .	50,6	93,6	0,025	77,1	0,037	9,0	25,6
	7	Сироп до сульфитации	46,4	94,2	0,040	27,8	0,016	9,6	—
	8	Сироп и колеровка после сульфитации	49,7	93,7	0,025	47,4	0,035	8,9	— 70,5
III	9	Колеровка до сульфит.	66,4	91,8	0,005	109,5	0,057	8,5	—
	10	Колеровка после сульфит. . .	66,5	92,0	0,00	85,7	0,13	7,0	21,7
	11	Сироп до сульфитации	42,3	94,5	0,030	21,0	0,035	9,5	—
	12	Сироп и колеровка после сульфитации	44,3	93,8	0,030	26,6	0,035	9,2	— 26,6

Из табл. 14 видно, что при сульфитации колеровки получаются небольшие эффекты осветления (от 7,2% до 25,6%). Эффект зависит от степени понижения щелочности колеровки при сульфитации. Напр., при большом снижении щелочности с 0,060 до 0,025 получился максимальный эффект осветления = 25,6%. Из данных видно, что сульфитация колеровки в щелочной среде дает сравнительно небольшой эффект осветления.

Доброкачественность колеровки и содержание Са-солей при сульфитации остаются почти неизменными.

При сульфитации смеси сиропа и колеровки получается потемнение и довольно значительное (до 69%). Это происходит вследствие смешивания весьма темной колеровки с сиропом.

Это показывает, насколько важно получать колеровку хорошего качества и очищать ее, так как ее цветность, а также цветность смеси сиропа и колеровки по сравнению с цветностью одного сиропа весьма высокая.

В начале декабря месяца на Цыбулевском сахзаводе получался сахар с пониженной щелочностью (нейтральный на фенол-фталеин) и поэтому представилась возможность выяснить эффект сульфитации в слабо щелочной и в кислой среде. Было проделано соответствующее обследование, давшее результаты, приведенные в табл. 15.

Таблица 15.

№№ опыта	№№ анализа	Что анализировалось	Брикс	Доброкачественность	Щелочность	pH	Цветность в St. на 100 ч. с. в.	Са-соли на 100 ч. с. в.	Эффект осветления в %%
I	1	Колеровка до сульфит.	49,1	94,5	0,00	7,6	74,7	0,081	—
	2	Колеровка после сульфит.	49,7	94,3	0,00	5,3	47,3	0,16	36,6
II	3	Колеровка до сульфит.	67,5	—	0,00	7,9	81,2	0,056	—
	4	Колеровка после сульфит.	67,8	—	0,00	7,4	65,6	0,054	19,2
III	5	Колеровка до сульфит	53,8	94,8	0,007	8,5	99,1	—	—
	6	Колеровка после сульфит.	52,7	94,9	0,00	7,9	80,1	—	9,0
IV	7	Колеровка до сульфит.	65,2	—	0,035	9,1	175,5	0,15	—
	8	Колеровка после сульфит.	68,0	—	0,020	8,5	200,0	0,191	— 13,3
V	9	Колеровка до сульфит.	64,6	—	0,015	8,4	154,8	0,13	—
	10	Колеровка после сульфит.	65,0	—	0,00	7,8	137,0	0,156	10,8
VI	11	Колеровка до сульфит.	61,7	—	0,00	7,7	76,3	0,053	—
	12	Колеровка после сульфит.	62,6	—	0,00	7,2	63,7	0,053	16,5

Как видно из табл. 15, максимальный эффект сульфитации колеровки получается при сульфитировании до pH — 5,3, т. е. до кислой реакции. При сульфитации от pH ниже 8,0 (7,7 — 7,9) до нейтральной реакции, при ничтожном расходе серы, тоже получаются заметные эффекты осветления (около 20%). При сульфитировании от pH 9,1 до 8,5 замечено потемнение колеровки, что согласуется с данными наших лабораторных опытов. При сульфитации от 8,4 до 7,8 pH имеется малый эффект осветления.

Для выяснения вопроса, происходит ли осветление колеровки и сиропа при сульфитации в зоне 9 — 8 pH, были проделаны соответствующие заводские опыты. Пробы сиропа до и после сульфитации отбирались при отсутствии колеровки в верхнем котле, причем колеровка больше не выкачивалась в сульфитационный котел. Проба сиропа из сульфитационного котла отбиралась через 15 мин. после прекращения поступления колеровки из верхнего котла в нижний. Отсутствие колеровки при отборе сиропа было полное, так как за 15 минут весь котел опоражнивался полностью. Вследствие прекращения поступления колеровки в нижний котел уровень содержимого в котле значительно понижался. Следовательно, сульфитировался один сироп.

Результаты опытов сведены в табл. 16.

Таблица 16.

№№ опыта	№№ анализа	Что анализировалось	Брикс	Доброкачественность	Щелочность	pH	Цветность в ° St на 100 ч. с. в.	Са-соли на 100 ч. с. в.	Эффект осветления в %%
I	1	Колеровка до сульфит.	52,0	—	0,027	9,0	120,6	0,073	—
	2	Колеровка после сульфит. . .	53,5	0,00	0,015	8,4	146,0	0,08	— 21,0
II	3	Колеровка до сульфит.	45,2	—	0,035	9,3	118,0	0,102	—
	4	Колеровка после сульфит. . .	47,8	—	0,02	8,6	120,0	0,09	— 1,0
III	5	Сироп до сульфитации	45,2	92,9	0,035	9,3	25,2	0,13	—
	6	Сироп после сульфитации . .	45,3	92,7	0,025	8,6	26,6	0,095	— 5,5
IV	7	Сироп до сульфитации	68,7	94,0	0,052	9,3	25,3	0,066	—
	8	Сироп после сульфитации . .	55,8	93,7	0,025	8,3	51,5	0,088	—103,4
V	9	Сироп до сульфитации	56,7	94,3	0,022	8,9	26,3	0,107	—
	10	Сироп после сульфитации . .	53,5	93,6	0,007	8,2	89,8	0,101	— 51,3

Как видно из табл. 16, при сульфитации сиропа и колеровки в зоне 9,3 — 8,2 pH нами не замечено осветление, а, наоборот, было замечено сильное потемнение. Указанное обстоятельство было видно простым глазом при сравнении проб сиропа до сульфитации и после сульфитации. Следует отметить, что нами за все производство не было замечено ни одного положительного эффекта сульфитации сиропа. Очевидно, это происходило благодаря смешиванию сиропа с темной колеровкой, а также благодаря тому, что производилась поверхностная сульфитация в зоне pH, не благоприятной для осветления.

На основании многочисленных наших опытов нужно сказать, что поверхностная сульфитация не дает почти никакого эффекта, она не рациональна, не нужна и ее следует упразднить. Необходимо при очистке сиропов и колеровки производить сульфитацию углубленную, а еще лучше очищать сироп и колеровку по методам сульфит-карбонатации и сульфит-карбоно-сульфитации.

При очистке сиропа по вышеуказанным методам, при рациональном использовании употребительных реагентов, получаются максимальные эффекты осветления, удаление Са-солей и некоторое повышение доброкачественности. Поэтому необходимо провести опыты очистки сиропа и колеровки новыми методами на опытных станциях ЦИНС'а или УНИС'а и в заводском масштабе.

Выводы.

1) Поверхностная сульфитация сиропа и колеровки дает ничтожные эффекты осветления и удаления Са-солей и поэтому должна быть упразднена и заменена сульфитацией углубленной, которая дает значительный эффект осветления (около 40%).

2) При добавлении извести к отсульфитированному соку или сиропу почти не происходит их потемнение, но при этом количество Са-солей уве-

личивается. При добавлении соды к отсульфитированному соку или сиропу происходит небольшое потемнение и количество Са-солей уменьшается.

3) Из данных лабораторных опытов, а также данных заводских опытов видно, что при сульфитации сока I-й сатурации, сиропа и колеровки в зоне 9—8 pH, не происходит их осветления, а даже иногда получается сильное потемнение. При карбонатации сока или сиропа до 8,0 pH происходит небольшое потемнение, причем содержание Са-солей остается почти неизменным. При сульфитации продуктов сахарного производстаа ниже 7,0 pH происходит некоторое увеличение Са-солей.

4) Кроме углубленной сульфитации возможно при очистке сиропа и колеровки применить метод сульфит-карбонатации, заключающейся в следующем:

а) сироп жидкий или густой сульфитируется до 6,0 pH, затем дается 0,2% соды по весу сиропа и 0,25—0,5% CaO по весу сиропа и производится сатурация до 9,5 pH. Потом сироп нагревается и фильтруется. В заводе лучше подвергать такой обработке жидкий сироп. Подогрев сиропа производится в решоферах и фильтруется на фильтр-прессах;

в) колеровка обрабатывается известью в количестве от 1% до 2% по весу сахара в ней, сатурируется до 9—9,5 pH, фильтруется на фильтр-прессах и сульфитируется до 7,0—7,5 pH.

5) При очистке сиропа методом сульфит-карбонатации получается: а) увеличение доброкачественности до 2 единиц, б) эффект осветления около 40—50% и в) удаление Са-солей—50—60%.

При очистке колеровки методом дефеко-сатурации с промежуточной фильтрацией и последующей сульфитацией получается повышение доброкачественности на 1,5 единицы и уменьшение цветности не менее, чем на 60%.

6) При сульфитации сиропа после сульфит-карбонатации или колеровки после дефеко-сатурации, без промежуточной фильтрации, определенно получается потемнение. При сульфитации же после промежуточной фильтрации получается значительное осветление.

7) При сульфитации одного и того-же количества сока фильтрованного и нефильтрованного, одним и тем же количеством SO_2, получаются в результате сульфитации в обоих случаях различные значения pH. При сульфитации нефильтрованного сока pH получается выше, чем при сульфитации фильтрованного сока. Очевидно, это происходит из-за того, что часть SO идет на растворение осадка, тем более, что при этом происходит увеличение Са-солей.

8) Расход серы при сульфит-карбонатации ориентировочно будет 12—13 кгр. на 1000 мц свеклы, а на сульфит-карбоно-сульфитацию около 18 кгр. на 1000 мц свеклы (данные при обработке жидкого сиропа).

9) Ввиду того, что у нас колеровка бывает весьма плохого качества, то ее очистка является актуальнейшим вопросом. Применение сульфит-карбонатации или дефеко-сатурации с сульфитацией после промежуточной фильтрации, дает возможность хорошо очистить колеровку, что необходимо провести в жизнь на сахарных заводах.

Расход извести при очистке колеровки около 0,05% по весу свеклы, а серы 2—2,5 кгр. на 1000 мц. свеклы.

10) Предлагаемые методы очистки сиропа и колеровки представляют большой практический интерес, а поэтому их необходимо проверить в кратчайший срок постановкой соответствующих опытов в лаборатории, на опытной станции и в заводском масштабе, что необходимо сделать ЦИНС'у или УНИС'у.

О методах определения Са-солей в продуктах свеклосахарного производства.

Флейшман Л. Е., Белявенцева О. С.

Обычно Са-соли в продуктах свеклосахарного производства определяются путем титрования навесок продуктов в 5—10 гр. мыльным раствором, 1 ст.^{3} которого соответствует — 0,001 гр. CaO. Титр мыльного раствора устанавливают помощью определенной навески $BaCl_2$. Однако, экспериментально установлено, что количество ст.^{3} мыльного раствора, идущих на титрование данной навески продукта, не соответствует количеству тысячных долей гр. CaO и, поэтому, существует поправочная таблица Spengler'a и Brendel'я (помощенная в инструкции для химиков), которая позволяет определять количество CaO в продуктах. Нужно заметить, что теоретического обоснования указанного явления в инструкциях и руководствах для химиков сахзаводов — не дано.

К числу достоинств указанного метода следует отнести быстроту и удобство выполнения анализа, который при известной тщательности и аккуратности исполнения, дает довольно точные результаты. Однако, удобство и легкость титрования имеют весьма ограниченный предел. При содержании в продуктах сахарного производства, количество Са-солей, превышающих 0,2—0,3% CaO, титрование мыльным раствором является весьма затруднительным, а в иных случаях совершенно невыполнимым. Об'ясняется это получением значительного количества Са-мыла, которое в виде легких хлопьев и всплывает на поверхность, обволакивает пузырьки воздуха и затемняет картину образования живой пены.

Следовательно, при наличии длительного производства, когда содержание Са-солей в продуктах сильно возрастает, — применение мыльного раствора не дает точных результатов.

Другой метод определения Са-солей в продуктах путем титрования CaC_2O_4 — перманганатом, хотя и является более точным и более об'ективным, но в том виде, в каком он рекомендуется инструкцией для химиков — неудобен, так как весьма длителен и кропотлив по выполнению; следовательно, в заводской лабораторной практике не применим.

Верхнячской групповой лабораторией в производство 1930/31 г. указанный метод был разработан, несколько видоизменен и упрощен так, что его применение в заводской лабораторной практике сделалось вполне целесообразным, в виду простоты и изящества выполнения при вполне достаточной точности для ежесменных анализов.

Видоизменения метода коснулись главным образом среды, в которой происходит осаждение CaC_2O_4. Обычно определение Са-солей производится в следующих продуктах: сатурационных соках, сиропах густых и жидких, колеровке, утф. I кр., утф. II кр. и кормовой патоке. Все указанные продукты нормально должны иметь щелочную реакцию. При чем щелочность их об'ясняется главным образом присутствием свободного Ca $(OH)_2$ и только весьма незначительный процент приходится на долю K и Na — щелочности. Кроме

того, сильно щелочную реакцию нормально имеют только: сок 1 сат. и густой сироп, остальные же продукты имеют весьма слабо щелочную реакцию. Следовательно, будем считать, что Ca находится в соках и продуктах в виде солей кислот общего типа CaR и свободной щелочи $Ca''(OH)_2$. При осаждении Ca'' щавелево-кислым аммонием происходит следующее:

$$Ca''R + (NH_4)_2C_2O_4 = CaC_2O_4 + (NH_4)_2R$$
$$Ca(OH)_2 + (NH_4)_2C_2O_4 = CaC_2O_4 + 2NH_4OH$$

и, так как осаждение ведется при кипячении, то часть аммиака улетучивается. Таким образом, даже при наличии щелочных продуктов — не создается условий, препятствующих осаждению CaC_2O_4, или заметно способствующих его растворению. При прибавлении же крепкой уксусной кислоты, как то рекомендуется инструкцией, — создание неблагоприятных условий является вполне возможным, а именно: хотя степень растворимости CaC_2O_4 в CH_3COOH и очень мала и ее инверсионная способность тоже незначительна, тем не менее при нагревании раствора до t°-ры кипения и при продолжительном взаимодействии от 4 — 6 часов, возможно образование не только продуктов инверсии, но и продуктов их разложения, т. е. органических кислот, в которых CaC_2O_4 хотя и слабо, но все же растворим. Таким образом прибавление CH_3COOH полезно только в случае сильно щелочных продуктов для достижения нейтральной и слабо-щелочной реакции [1]).

В виду таких соображений техника осаждения проводилась следующим образом:

Навеска жидких продуктов в 20 гр. и густых продуктов в 10 гр., растворялась в 150 ст.³ дестил. воды, туда же приливалось 5 ст³. 10% раствора NH_4Cl (для достижения полноты осаждения при увеличении концентрации NH_4); если продукт был кислым, что почти всегда наблюдалось в конце настоящего производства, после нескольких часов стояния проб — то приливали по каплям NH_4OH до посинения лакмусовой бумажки; раствор нагревался до кипения и к нему приливалось 35 ст³. кипящего раствора $(NH_4)_2C_2O_4$. Растворы сливались кипящими для получения грубо-кристаллического осадка. После осаждения раствор нормально должен стоять 4 — 6 часов для полноты осаждения, затем профильтрован через бумажный плотный фильтр и промыт дестиллир. водой до исчезновения реакции на сахар. Дальнейшее простаивание, как то показал опыт, является вредным, так как происходит растворение части осадка. Этот процесс занимает очень много времени, хотя, для ускорения промываний, осадок обычно промывался путем декантации. Лабораторией был проведен ряд опытов по ускорению и упрощению этого процесса, а именно, после осаждения CaC_2O_4 раствор быстро охлаждался в холодильнике, фильтровался через Валленовскую трубку под разрежением и промывался под разрежением 150 — 200 ст.³ дистилл. воды. Вся операция занимала 15 — 20 минут. Промытый осадок сбрасывался стеклянной палочкой вместе с асбестом в колбу Эрленмейера, куда прибавлялось 26 ст.³ H_2SO_4 (1 : 4) и 50 ст.³ воды, раствор нагревался до кипения и титровался раствором $KMnO_4$ — титр которого равен ≈ 0,004 гр. CaO в ст.³

Опыты, проделанные в лаборатории, привели к следующим результатам:

1. Разница в количестве $KMnO_4$ при титровании проб одного и того же продукта, из которых одна стояла 10 м., вторая — 20 м. и третья 16 ч. — составляет 0,1 — 0,05 ст.³ $KMnO_4$, что равняется (при данном титре $KMnO_4$) — 0,00043 — 0,0022 гр. CaO.

2. Погрешность, допускаемая при фильтровании осадка через Валленовскую трубку, по отношению к % содержанию CaO, определяемому обычным

[1]) См. в этом же номере статью проф. И. Б. Минца и инж. Е. С. Гавриленко „Анализ известняка", где дается точная методика определения кальция, которая может найти применение и при определении кальциевых солей в продуктах сахпроизводства. *Прим. ред*

путем — колеблется от 0,002% — до 0,046% CaO (в сторону увеличения осадка, стоявшего несколько часов); при чем анализы были проделаны с соком I сат., густым сиропом и кормовой патокой.

3. Погрешность, допускаемая об'емным методом путем титрования $KMnO_4$ по отношению к результатам, полученным весовым методом, колеблется от 0,0009% — до 0,030% CaO в сторону увеличения для весового метода; преувеличенные результаты при определении Са-солей весовым методом, частично могут быть об'яснены тем, что при стоянии навески перед осаждением образуется на дне стакана заметный глазом осадок, возможно выделившегося $CaCO_3$.

При определении Са-солей в продуктах описанным выше об'емным методом необходимо точно условиться относительно конца реакции, так как для сохранения розового окрашивания в течение 30 сек. идет до 0,4 ст.³ $KMnO_4$, а для сохранения окрашивания в течение 1 мин. — до 1,0 ст³ $KMnO_4$.

4. При проведении параллельных анализов определения Са-солей в продуктах титрованием перманганатом и мыльным раствором, в тех случаях, когда можно было точно установить конец титрования — разница выражалась в тысячных долях гр. CaO.

Опыты сушения кислого жома на сушке сист. Бютнера на сахзаводе „Возрождение".

Инженеры *И. И. Чернобыльский* и *А. Ф. Нитченко.*

(Сообщение АТО).

По распоряжению Правления Союзсахара, на сахзаводе „Возрождение", на барабане Бютнера было произведено опытное сушение кислого жома. К опытам было приступлено 7/IV, в 17 часов. Как предварительный опыт, проведено опытное сушение жома, полученного с диффузии 28-го марта. Этот жом по выгрузке его из диффузии был поднят транспортером на верхний этаж сушильного помещения, пропущен через пресса Бромберга и оставлен лежать на площадке 2-го этажа в течении 10 дней, т. е. с 28/III по 7/IV. К моменту испытания жом был полукислый, но не потерявший еще упругости и сохранивший структуру стружки. Так как этот жом был уже отжатый, то представляло известный интерес узнать, как будет сушиться этот жом. Сушение последнего продолжалось 3 часа; сухой жом получился хороший, не отличавшийся от обычного, полученного при сушении свежего жома. Анализ этого жома таков:

Сухих веществ в мокром жоме	5,1%
„ „ в прессованном . . .	16,5%
„ „ в сухом жоме	90,0%

Таким образом, можно сказать, что жом предварительно отжатый, хранившийся в течение 10 дней, полупрокисший, может быть высушен на барабане „Бютнер" без каких либо затруднений.

В 20 час. того же дня на барабан пустили жом с жомовой ямы, пролежавший в ней около месяца, но сохранивший еще свою упругость и структуру стружки. Жом доставляли к заводу вагонетками и выгружали на наклонный транспортер. Транспортером он подавался на горизонтальный шнек, а оттуда попадал в пресса Бромберга. Проба отжатия жома на прессах продолжалась 2 часа и дала отрицательные результаты, так как очень скоро сита замазались раздавленным жомом и больше не пропускали воды. Анализ жома до прессов и после них также подтвердил невозможность хорошего отпрессования жома месячного хранения на прессах Бромберга.

Анализ жома, пролежавшего в яме около месяца.

Сухих веществ в жоме до прессов Бромберга . .	7,65%
„ „ „ после „ „ „ . .	8,75%
„ „ „ в сухом	94,0%

Если при свежем жоме количество отжатой воды было 69,09%, то в жоме месячного хранения удалось удалить воды при помощи прессов Бромберга всего 12,5%. Действительно, имеем в первом случае:

$$W_1 = \frac{100(Brc. - Brn.)}{Brc.} = \frac{100(16{,}5 - 5{,}1)}{16{,}5} = 69{,}09\%$$

а во втором:

$$Wn = \frac{100(8{,}75 - 7{,}65)}{8{,}75} = 12{,}57\%$$

где Brn. — % сухих веществ в жоме после прессов.
Brc. — „ „ „ до прессования
W_1 — количество отжатой воды в свежем жоме в %
Wn — „ „ „ в жоме месячн. хранения в %.

Через два часа пресса настолько набрались водой, что жом в ней как бы плавал, а потом вода начала переливаться через край. Пришлось прекратить работу прессов и пустить жом в барабаны не отжатый. В 11 часов вечера прекратили сушение до 6 час. утра следующего дня.

Всего получено сухого жома за 6 час. работы 23,5 мц. что составляет 33% от нормы.

Утром следующего дня возобновили сушение жома месячного хранения, при чем через пресса жом больше не пропускали в виду получения отрицательных результатов. Отбор проб, как мокрого, так и сухого производили через каждые ½ часа. Анализу подвергали среднюю 4-х часовую пробу. Средние показатели сушения этого жома таковы:

Время	Температура		Скорость	Скорость подающего шнека	Разрежение в м/м водяного столба	Сух. вещ. в сыр.	Сух. вещ. в сух.	Качество сухого жома
	Вход. в барабан газов	Выходящ. из барабана	барабана					
12 ч. — м.	630	105	II-я	III-я	25	8,4	82,4	Жом сыроватый
12 ч. 45 м.	570	105	II-я	III-я	25			
15 ч. 15 м.	745	105	II-я	III-я	25	8,2	92,4	Жом пересушеный
17 ч. — м.	690	75	II-я	III-я	25			
18 ч. 10 м.	460	80	II-я	III-я	25			
19 ч. 20 м.	375	80	II-я	III-я	25			

Опыт начат в 7 час. 8/IV—32 г., окончен 19 час. — продолжит. 12 час. Сушился жом с ямы после месячного хранения; жом не отжатый.

Сушение жома протекало при обычных скоростях, как барабана, так и шнека, подающего жом в барабан. Регулировку производили дутьевым вентилятором, включая и выключая его, а значит, повышая или понижая температуру входящих и выходящих в барабан газов. К концу испытания получили сильно пересушенный жом, что заставило значительно снизить температуру.

Первая проба показала, что жом недосушенный, вторая — что жом пересушенный, но в обоих случаях сухой жом по внешнему виду мало чем отличался от обычного сухого жома, получаемого при сушении свежего жома. Всего получено сухого жома за 12 часов работы 48,24 мц, что составляет 34,4% от нормы. Топливом служил антрацит марки „АМ“. Расход топлива на сушение составил:

действительного . . . . . 5232 кгр.
условного . . . . . 4602 кгр. или

95,4% по весу сухого жома. Такой высокий расход топлива (против 56,6% от начала производства) об'ясняется поступлением на барабан напрессованного жома, малой производительностью жомосушки, которая в свою очередь зависит от количества выпариваемой воды. Нам пришлось ту воду, которую отжали бы пресса, выпарить в барабане. Таким образом, сушение не отжатого полукислого жома месячного хранения возможно, но влечет за собой большой расход топлива.

Третьим испытанием было сушение жома, взятого с середины ямы после 1½-месячного хранения в ней. Испытание провели 9/IV. На прессах Бром-

берга этот жом не отжимали, т. к. уже от сжатия рукой он брался комком, да и предыдущие опыты с жомом месячного хранения показали невозможность этого.

Испытание № 3 — 9/IV—32 г.

Сушение полукислого жома после 1½-месячного хранения.

Время	Температура: Входящ. в бараб. газов	Температура: Выходящ. из бараб. газов	Скорость барабана	Скор. подающего шнека	Разреж. после бараб. в м/м вод. столб.	Колич. сухих в. в мокр. жоме в %	Колич. сухих вещ. в сухом жоме	Качество сухого жома
12 ч.	450	80	II	III	24			
12½ ч.	3[illegible]0	80	II	III	24			
13 ч.	360	90	II	III	24			
14 ч.	360	105	II	III	24	9,32	94,7	Жом сухой.
14¼ ч.	360	100	II	III	24			Появились шарики
15 ч.	350	95	II	III	24			Колич. шариков увеличилось

При сушении этого жома он частично (до 10%) начал скатываться в шарики, трудно поддающиеся сушению.

В три часа дня начали сушение жома вполне кислого, пролежавшего в яме 6 месяцев (жома 3 — 4-месячн хранения в ямах не оказалось). По внешнему виду жом уже потерял структуру стружки. К пяти часам передняя часть барабана на ¾ наполнилась жомом, проходы между полками залепило полностью и при вращении барабана жом всей своей массой переваливался, производя довольно сильные удары, в результате чего люк барабана вырвало и часть жома вывалилась наружу. Пришлось остановить барабан и очистить переднюю часть барабана и полки от жома.

Испытание № 4 — 9/IV—32 г.

Начато в 15 час., окончено в 21 час., продолж. 6 час.

Сушение кислого жома после 6-ти-месячного хранения в яме.

Время	Температура: Входящ. в бараб. газов	Температура: Выходящ. из бараб. газ.	Скорость барабана	Скор. подающего шнека	Разреж. после бараб. в м/м вод. столб.	Колич. сух. вещ. в мокр. жоме в %	Колич сух. вещ. в серед. бараб. в %	Колич. сух. вещ. в сухом жоме	Качество сухого жома
15 ч. 15 м.	400	105	II	III	25	—	—	—	—
16 ч.	430	105	II	III	25	—	—	—	—
16½ ч.	450	105	II	III	25	—	—	—	—
17 ч.	450	105	II	III	25	—	—	—	—
Вырвало люк. Очистка барабана от жома.									
19 ч.	800	220	II	III	—				
20 ч.	750	220	II	III	—				
20½ ч.	700	200	II	III	—	9,63	46,1	83,3	Жом с больш. колич. шариков
21 ч.	700	200	II	III	—				

Низкая температура входящих газов первой части испытания об'ясняется наличием большого количества жома в передней части барабана и слабой тягой, вызванной почти полным закрытием проходов между полками в барабане.

После очистки барабана от сырого жома сушение повторили, но сразу подняли температуру входящих газов до 800° С и выходящих до 220° С. При таком температурном режиме жом прошел через весь барабан, но весь скатался в шарики, снаружи обгоревшие, а в середине сырые. По наружному виду жом был полусгоревший, но наличие сырого жома в середине шариков понизило процент сухих веществ до 82,3%. На этом пробы сушения кислого жома были прекращены. Всего получено сухого жома 9-го апреля за 9 часов работы 24,2 мц. или 23,1% производит. Если исключить остановку в 2½ часа, то производит. равна 31,9%. Для сравнения приведем таблицы анализов жома, где первые две графы представляют средние данные заводских анализов на 20 XII—31 г. и 5 III—32 г., а последующие анализы приведены выше.

Сводная таблица анализов жома.

№№ п/п.	Наименование жома	Определение колич. сух. веществ в %			Примечание
		Мокрый	Прессов.	Сухой	
1	Свежий из-под диффузии	6,0	15,3	89,8	Средн. данные по декадам завода на 20 XII—1931 г.
2	„ „ „	5,3	16,4	88,0	Тоже на 5/III—32 г.
3	Жом с запаса	5,1	16,5	90,0	Жом 10-ти-дневного хранения в помещ. жомосушки.
4	Жом мало-кислый { Проба I	8.4	—	82,4	Жом взят с края ямы после месячн. хранен. в ней.
	Проба II	8.2	—	92,4	
5	Малокислый	9,32	—	94,7	Жом взят из середины ямы после 1½-месяч. хранения в ней.
6	Кислый	9,63	—	82,3	Жом взят из средины ямы после 6-ти месячн. хранения в ней. Проба середины барабана имела 46,1% сух. вещ.

Как видно из этой таблицы, жом при хранении потерял часть своей воды. Резюмируя все изложенное, приходим к следующим выводам:

1) Жом кислый, даже не больше месячного хранения, прессованию не поддается.

2) Жом мало-кислый месячного хранения, не потерявший структуры стружки, сушится удовлетворительно, что связано, однако, с почти удвоенным расходом топлива, т. к. на сушилке приходится удалять ту воду, которую можно было бы удалить прессованием.

3) Жом кислый 6-месячного хранения, потерявший свою структуру стружки, при обычном температурном режиме, не сушится и замазывает весь барабан.

При температуре входящих газов до 800° и 220° выходящих, жом, хотя и проходит через весь барабан, но уже посередине его мелкие частицы жома обугливаются, даже загораются, в то время, как остальная масса жома скатывается в шарики, трудно поддающиеся высушиванию. Пробы жома с среднего люка барабана, дали содержание сухих веществ в 46,1%, в то время как часть жома начинает уже обугливаться.

Как вывод из проведенных опытов, можно принять, что на барабане Бютнера (данной конструкции) сушить кислый жом невозможно. Жом же малокислый, полученный в конце производства и пролежавший в ямах до месяца, можно сушить удовлетворительно, но с затратой топлива в два раза больше, чем обычно, если его предварительно не отжать на прессах в момент получения из диффузии.

В проведении опытов принимал участие сотрудник АТО Р. Г. Тренерт.

Потери пара через аммиачные оттяжки калоризаторов диффузии.

Аспирант инж.-мех. *З. Д. Фельдшон.*

Борьба с потерями пара в сахарном производстве является не только фактором, удешевляющим продукцию сахара, но и увеличивающим энергетические рессурсы нашей страны и, следовательно, ведет к еще большему развитию нашего социалистического хозяйства.

Одной из потерь пара в сахарном производстве является потеря пара через аммиачные оттяжки, величина которой практически не установлена. Аппаратурно-теплотехническим отделом УНИС'а поэтому поставлена задача определения количества пара, уходящего с аммиачными газами и выяснения вопроса о его рациональном использовании. С этой целью в производство 1931 — 32 г. на сахарном заводе им. Ильича (Яготинском) были поставлены опыты для определения потерь пара через аммиачные оттяжки калоризаторов диффузии. Диффузионная станция для экспериментов была избрана потому, что на сахзаводе им. Ильича оттяжка газов с диффузии сделана непосредственно на конденсатор при обогреве ее парами II корпуса. Метод определения заключался в непосредственной конденсации пара, уходящего вместе с аммиачными газами через аммичные оттяжки в особом холодильнике с последующим взвешиванием конденсата.

Для определения состояния пара измерялись его температура и давление. Опыты производились в различное время производства и с различным режимом работы оттяжек, а именно:

1) В начале производства 6 — 7 окт. 1931 г.
2) В середине производства 30/XI и 1/XII — 1931 г.
3) В конце производства 28/XII и 29/XII — 1931 г.

и всякий раз при открытии вентилей на аммиачных оттяжках на 2, 1½, 1 и ½ оборота.

Сахзавод им. Ильича перерабатывает в сутки 10.000 мц. свеклы, диффузионная батарея состоит из 14 диффузоров, обогревается соковым паром II корп. выпарки, диаметр трубок аммиачных оттяжек с каждого калоризатора — 22/25 мм.

Результаты испытания сведены в табл. 1.

Таблица 1.

Время испытаний	Темпер. уход. с ам. газ. пара	Давлен. в абс. атмосф.	Теплосодерж. в 1 кгр. в калор.	Состоян. пара	Степ. откр. вент. обор.	Увлеч. пара в 1 ч. в кгр.	Перепад. давлен. от греющ. корп. выпарки до холодильника в аб. атм.
6/X							
15^{20}—16^{20}	68,3	0,21	626	Перегр.	1½	222	0,84
17^{10}—18^{10}	70,3	0.21	627	„	1½	264	0,84
20^{30}—21^{30}	69,3	0,23	626,5	„	1	204	0,84
22^{00}—23^{00}	47,3	0,21	—	„	½	18	0,79
Средн. для 1½, 1½ и 1 обор.	69,2	0,21	626,5	—	—	230	—

Продолж. табл. 1.

Время испытаний	Темпер. уход. с ам. газ. пара	Давлен. в абс. атмосф.	Теплосодерж. в 1 кгр. в калор.	Состоян. пара	Степ. откр. вент. обор.	Увелич. пара в 1 ч. в клгр.	Перепад. давлен. от греющ. корп. выпарки до холодильника в аб. атм.
7/X							
11^{10}—12^{10}	59,6	0,21	622	Насыщ.	1	117	0,602
10^{60}—11^{60}	49,6	0,22	—	X=0,998	½ об.	18	0,698
17^{00}—18^{00}	57,8	0,21	621	X=0,998	1 „	104	0,724
21^{30}—22^{30}	62,3	0,21	623	Насыщ.	2	142	0,724
Средн. для 1, 1½ и 2 обор.	60,3	0,21	622,5	Насыщ.	—	121	—
30/XI							
19^{30}—20^{30}	69,7	0,22	627	Перегр.	1	207	0,723
21^{20}—22^{20}	69,4	0,22	626	Перегр.	1½	210	0,692
1 XII							
12^{05}—13^{05}	53,5	0,21	—		½	28	—
10^{40}—11^{40}	72	0,23	627	Перегр.	2	228	0,73
Среднее	70,5	0,224	627	—	—	215	—
28/XII							
12^{30}—13^{30}	69,3	0,216	626,5	Перегр.	от 0.25 до 2.5	198	0,691
16^{40}—17^{40}	64,8	0,24	625	„	2	168	0,648
29/XII							
11^{30}—12^{30}	69,8	0,224	627	„	1½	216	0,693
12^{50}—13^{50}	66	0,25	626	„	1	176,4	0,645
Среднее	67,8	0,228	625,5	—	—	189,6	—

Анализируя таблицу 1, можно сказать, что потеря пара в основном зависит, как от перепада давления и открытия вентиля, так и от режима работы на диффузии и выпарке, при чем потеря неизбежна при обогревании соковыми парами, как в целях эффективности работы, так и в интересах сохранения поверхности нагрева.

В таблице 2 приведена потеря пара через аммиачные оттяжки на диффузии, выраженная в кгр. условного топлива в минуту и в $^0/_{00}/_0$ по весу переработанной свеклы.

Таблица 2.

Время	Потеря тепла в кал. в 1 м.	Коэф. полезн. действ. котельн.	Потеря через аммиач. оттяжки в кгр. усл. топ. в 1 мин.	Перераб. свеклы в 1 мин. кгр.	Потеря топлива в % по в. перераб. св.
6/X	2400	0,7	0,490	642	0,0765
7/X	1255	0,7	0,259	742	0,0345
30/X и 1/XI	2245	0,7	0,457	668	0,0684
28 и 29/XII	1975	0,7	0,403	630	0,0685

Для определения возможного эффекта подогрева сырого сока в I-й группе решеферов паром, уходящим через аммиачные оттяжки, произведен следующий расчет, сведенный в таблице 3.

Расчет произведен по формуле

$$t = \frac{Q - t_k \cdot A}{C \cdot M}$$

где t — возможный подогрев в °C (разность между начальной и конечной т-рой сока).

Q — количество тепла в калор., содержащихся в A кгр. пара.

t_k — температура конденсата, приблиз. подсчитанная по ф-ле

$$t_k = \frac{t\ \text{пара} + t\ \text{сока}}{2}$$

A — количество пара в кгр. в 1 мин.

C — теплоемкость сока.

M — количество сока в кгр. в 1 мин.

Таблица 3.

Возможный подогрев сырого сока парами, уходящими с аммиачными газами.

Время	Темпер. уходящ. пара и газов t пара	Уходит пара через ам. оттяжки в кгр. A	Уходит тепла в 1 мин. в кал. Q	Получ. сырого сока в 1 мин. в кгр. M	Темпер. сырого сока t сока	Возможн. темпер. подогрева в °C t	Примечание
6/X	69,2	3,83	2400	738	43	3,2	В расчет не приняты потери на излучение. Откачка в среднем считалась 115% по в. свеклы.
7/X	60,3	2,02	1255	853	43	1,5	
30/XI — 1/XII	70,5	3,58	2245	720	28,8	3,18	
28/XII—29/XII	67,8	3,16	1975	725	36,4	2,77	

Расчет показывает, что эффект нагрева сока получается очень незначительный, следовательно, единственно рациональным в данном случае является включение аммиачных оттяжек в надсоковое пространство следующего за греющим диффузию корпуса выпарки, что при пятикорпусной выпарке (условия сахзавода им. Ильича) еще уменьшит потерю топлива, показанную в таблице 2 на 20%.

Экспериментальная часть работы и разработка материала произведены под общим руководством заведующего А. Т. О. инж. И. И. Чернобыльского и непосредственного руководителя Ф. Р. Ткаченко.

Экономические перспективы длительного консервирования диффузионных соков.

(По работе бригады по консервированию соков).

М. Хелемский, Д. Островский.

Вопрос о длительном консервировании диффузионных соков уже неоднократно обсуждался на страницах нашего журнала. И это совершенно понятно. Социалистическая реконструкция сельского хозяйства на основе сплошной коллективизации, механизации и тракторизации сельского хозяйства, организационное укрепление колхозов и совхозов и улучшение качественных показателей их работы позволяют осуществить директивы XVII Партконференции — на протяжении 2-й пятилетки дать такое количество продуктов сельского хоз-ва, чтобы сделать возможным утроение потребления. На этот социальный заказ сахарная промышленность отвечает плановым заданием переработать в 1937 — 1938 производственном году 458 мил. цент. свеклы и произвести 69 мил. цент. сахара. Эта масса свеклы должна быть освоена в основном старой технической базой — 183 старыми заводами — и частично 40 новыми заводами. Освоение такой массы сырья возможно лишь при условии коренной реконструкции сахарной промышленности из сезонной (120 — 150 дн. работы) в постоянно-действующую — до 300 дней работы. 2-я пятилетка предусматривает таковую реконструкцию на базе удлинения производства завода на сырой свекле до 180 дней, усиленного строительства свеклосушек и консервирования сырья. Но эти методы связаны с большими потерями сахара, огромными капиталовложениями и значительным увеличением издержек производства. Естественно, что научно-исследовательская мысль работает в направлении отыскания таких методов реконструкции, где таковая осуществлялась бы с наименьшими издержками для народного хоз-ва. Таким методом может стать длительное консервирование диффузионных соков. Поскольку до настоящего времени этот вопрос обсуждается на страницах печати только с точки зрения техно-химической возможности и целесообразности осуществления, мы в дальнейшем попытаемся, в порядке постановки вопроса, наметить в общих чертах экономические перспективы этого метода реконструкции сах. промышленности в постоянно-действующую.

I.

В плане социалистической реконструкции сах. промышленности из сезонной в постоянно-действующую консервирование соков должно, наряду с свеклосушением, получить во вторую пятилетку значение одного из основных методов этой реконструкции. Особенности плана реконструкции сахарной промышленности заключаются в стремлении осуществить ее с такими основными техно-экономическими предпосылками:

1. Максимальное производственное использование наличного основного капитала, путем удлинения производства до 300 дней работы.

2. Новое строительство сахарных заводов проектируется почти исключительно в восточной части нашего Союза.

3. Длительность производства на сырой свекле принимается в 180 дней, а для Украины в 170 дней.

4. Для удлинения производства будут построены подсобные свеклосушильные заводы и проектируется консервация соков.

Если свеклосушение имеет уже за собою 3 года заводской работы в наших советских условиях, а, следовательно, относительно твердо установленные техно-экономические показатели и перспективы их качественного улучшения, то по длительной консервации соков, находящейся еще в стадии лабораторного или, в лучшем случае, полузаводского исследования, производится в настоящее время лишь установка и выработка таких показателей.

Но уже первые результаты опытов по длительному хранению соков позволяют установить такие положения:

1) Сок возможно хранить долгое время без значительных потерь сахара и без существенного ухудшения его качества.

2) Потери сахара от длительного хранения определяются в размере в среднем 0,005%—0,01% по весу свеклы за каждый день хранения и, следовательно, за 120—150 дней хранения общая потеря сахара составит около 1% по весу свеклы.

3) Дальнейшая переработка консервированного сока в сахар не представит затруднений.

4) Сок возможно консервировать в хранилищах, построенных из местных бездефицитных материалов.

Таким образом, можно установить такие общие экономические предпосылки длительного консервирования соков:

1) Сахарный завод, отработавший 160—180 дней на сырой свекле, переходит непосредственно без каких-либо затруднений на дальнейшую переработку сока, связанную с незначительными дополнительными издержками производства.

2) Для переработки своей свеклы в сыром виде и в виде законсервированного сока — сахзавод для длительной работы не потребует никаких дополнительных капиталовложений сверх обычных текущих и капитальных ремонтов, кроме сравнительно небольших вложений на расширение свекло-перерабатывающего цеха (мойка, резка и диффузия) на сумму около 100.000 руб., вызываемых потребностью переработать одновременно с сырой свеклой для дальнейшей работы в заводе также сырую свеклу для консервирования диф. сока.

3) Для сохранения сока понадобится построить на территории завода некоторое количество хранилищ и из бездефицитных материалов такого качества и в таком их сочетании, чтобы они противостояли воздействию сока и в свою очередь не влияли на хим. состав сока. Предварительные исследования дают ориентировочную стоимость бака вместимости 800 кубом. в 10.000 руб. Для завода мощностью в 6000 м-ц. потребуется на 100 дней работы законсервировать сок из 100 дней × 6000 мц. = 600.000 мц. свеклы или, при откачке в 110%, 660.000 гектолитров сока или 66.000 кубометров; баков потребуется 66.000 : 800 = 83 на сумму 830.000 руб. или до 900.000 р. с соответствующими коммуникациями и насосами.

4. Самое сохранение сока потребует дополнительных затрат в незначительной сумме лишь на техническую охрану, химический контроль и дезинфецирующие материалы. Эти затраты составят ориентировочно до 2 коп. на центнер свеклы.

5. Амортизация дополнительного капитала, из расчета 5½%, составит для указанного завода — (900.000 рублей + 100.000 рублей), помноженное на 5½% = 55.000 руб.

6. Потери от хранения сока во всяком случае не превышают потерь при сушении свеклы и при хранении сушеной свеклы.

Наоборот, при свеклосушении реконструкция того же завода в 6000 центн.

суточной мощности сопровождается значительно большими капиталовложениями — до 400.000 руб. на каждые 1000 центн. суточной мощности или до 2.000.000 рублей на всю свеклосушку, и дополнительными оперативными расходами около 55 коп. на сушение 1 центнера свеклы, что составит около 330.000 руб. дополнительных издержек производства ежегодно. Кроме того, с точки зрения интересов всего народного хозяйства в целом, необходимо подчеркнуть, что свеклосушение потребует расхода 500 тонн дефицитного железа на строительство свеклосушек и ежегодного расхода дополнительно около 60.000 цент. топлива и до 150.000 рабочих дней.

Несомненно, что экономические показатели консервирования соков отличаются высокой эффективностью в сравнении со свеклосушением. Проиллюстрируем эту эффективность на конкретном об'екте. Каменский сахзавод Киевского Треста предполагается реконструировать с такими показателями:

Табл. 1.

	1932 год	1937 год
Суточная мощность центн.	5759	8200
Свеклы к переработке центн.	916000	1466000
Длительность пр-ва на сырой свекле суток	159	178
Переработка на Грушевском з-де свеклы по способу „рапри".	-	560000 цент.
Длительность переработки Грушевской законсервированной свеклы — суток	—	69
Всей свеклы к переработке	—	2025000
Всего длительность перепроизводства Каменского завода	—	247 сут
Капиталовложения.		
Для Каменского завода на переустройство до 8200 суточной мощности	—	1600000 руб.
Для переоборудования Грушев. завода в „рапри"	—	232000 „
Для устройства на Каменском заводе сокохранилищ	—	935000 „
Итого капиталовложений	—	2767000 руб.

Но, с одной стороны, Грушевский завод по своему техническому состоянию может еще несколько лет работать без реконструкции и без переоборудования в „рапри", а, с другой стороны, сумма капиталовложений, необходимая для осуществления реконструкции в данном варианте очень велика. Между тем, Каменский завод может быть доведен до работы на 255 дней с поглощением той же массы сырья без расширения, но путем консервирования сока или путем свеклосушения с такими техно-экономическими показателями для каждого метода реконструкции (см. табл. 2, стр. 105).

Разница в 154.000 руб. оперативных издержек пр-ва в пользу консервирования сока составляет экономию в 11 коп. на 1 цн. свеклы или 75 коп. на 1 цн. сахара.

Поясняем, что продолжительность работы на сырой свекле, продолжительность свеклосушения, мощность свеклосушильных аггрегатов и их стоимость взяты, согласно директивным показателям 2-й пятилетки Правления Союзсахара, а издержки производства на свеклосушение—по нормативам проф. Тищенко из кн. „Производство сахара на сушеной свекле", кстати сказать, значительно преуменьшенным.

Что касается потерь сахара, то опытные данные позволяют сказать, что потери при консервировании соков значительно ниже потерь при свеклосу-

шении, ибо выработка сахара из консервированного сока не дает затруднений или дополнительных потерь сахара, в то время как работа на сушеной свекле сопровождается многопаточностью и существенным увеличением потерь. Но поскольку, однако, данные о потерях при консервировании сока и дальнейшая обработка сока получены пока из лабораторных исследований и еще не проверены в заводском масштабе, мы намеренно не включаем в анализ экономию на меньших потерях сахара при консервировании соков против свеклосушения, сознательно тем уменьшая эффективность консервирования соков по сравнению со свеклосушением.

Таким образом, при сравнении со свеклосушением, консервирование диффузионных соков, как метод реконструкции сахарной промышленности, имеет большие преимущества и в отношении уменьшения капиталовложений на строительство (для среднего завода в 6.000 центнеров суточной мощности до 600.000 руб. или на 300 т. руб. меньше по сравнению со строит. свеклосуш. аггрегата), и экономии при строительстве 400 тонн дефицитного железа, и в отношении уменьшения стоимости сахара на 11 коп. на центнер свеклы или 75 к. за центнер сахара при ежегодной экономии 55.000 центнеров условного топлива и 137.000 рабочих дней.

По директивам Правления Союзсахара имеет быть выстроено в течение 2-й пятилетки, для работы в 1937—38 году, 351 свеклосушильный аггрегат для высушивания 97 мил. центн. свеклы. Превращение этой массы свеклы в сок и его длительное консервирование уменьшают ежегодные издержки производства на 11 мил. рублей (в том числе около 10.000.000 центн. условного топлива и до 2½ мил. рабочих дней), а строительство сокохранилищ для сока из этой массы свеклы экономит капиталовложения, по сравнению со строительством свеклосушек, на 351 аггрегат × 300.000 руб. — 105 мил. рублей, в том числе около 70 тыс. тонн железа.

2.

Вопрос о консервировании соков имеет для сахарной промышленности еще и другое, не менее важное значение. Реконструируя промышленность в беспрерывно действующую, мы исходим из того основного положения, что на сырой свекле завод должен работать до 180 суток. Возможность длительного хранения свеклы при невысоких потерях сахара считается в настоящее время установленной. Но все же увеличение продолжительности хранения, сверх 120 дней, сопровождается повышенными потерями сахара. Подсчитаем эти потери для среднего завода в 6000 центн. суточной мощности при условии организации приемки и укладки свеклы в кагаты в течение 50 дней, с 10 сент. до 30 окт. В течение этих 50 дней завод работает исключительно на свекле, поступающей с поля непосредственно в бурачную. Будем исходить из таких норм потерь сахара в свекле для разных месяцев года (потери эти согласуются с опытными данными по длительному хранению свеклы):

В сентябре (незрелая свекла)	0,021% по весу свеклы
В октябре	0,015% „ „ „
В ноябре	0,012% „ „ „
В декабре	0,015% „ „ „
В январе	0,015% „ „ „
В феврале	0,020% „ „ „
В марте (до 10 марта)	0,025% „ „ „

При правильной организации приемки и укладки свеклы, при условии хранения свеклы с соблюдением всех техно-организационных требований, потери сахара в свекле дают такие показатели для разных сроков хранения:

Табл. 2.

	При консервировании сока	При свеклосушении	Разница в пользу консервир. сока
Каменский завод			
Суточ. мощ. { 1932 г. — 5760 цн.	—	—	—
Суточ. мощ. { 1937 г. — 5760 цн.	—	—	—
К переработ. в 1937 г. св. 1466 т. цн.	—	—	—
Продолжительн. работы — 255 д.	—	—	
В том числе:			
На сыр. свекле — 160 сут. (будет перераб. 919000 ц.)			
На консервированном соке или сушеной свекле	95 сут.	95 сут.	—
Будет переработано св. цнт.	547.000	547.000	—
Сока для хранения (откачка 110%):			
гектолитров	602.000	—	—
кубометров	60.000	—	—
Баков для хранения по 800 м³	75 + 10% = 82	—	—
Продолжительность свеклосуш.	—	140 сут.	—
Суточная мощн. свеклосушек	—	4.000 цнт.	—
Мощность аггрегатов	—	2.000 „	—
Количество аггрегатов	—	2	—
Суточн. мощн. сокообрабат. цеха	9.000 цнт.	—	—
Капиталовложения			
Стоимость баков по 10.000 р.	820.000 руб.	—	—
Коммуникация и оборудов.	80.000 „	—	—
Дополнительное оборудование сокового цеха	100.000 „	—	—
Стоимость свеклосуш. аггрег.	—	1.600.000 руб.	—
Итого капиталовложений	1.000.000 руб.	1.600.000 руб.	600.000
В том числе:			
Расход железа	—	—	400 тонн
Дополнит. издерж. пр-ва.			
Оперативные расходы	2 коп. на цн. св. = 10.000 руб.	40 к. на суш. цн. св. = 219000 руб.	—
Амортизация 5½%	55.000 „	—	—
Итого	65.000 руб.	219.000 руб.	154.000 руб.
В том числе:			
Добавоч. расх. топлива	по 10% по в. св.	55.000 цн.	55.000 цн.
„ рабсилы „	по 25 ч. на 1000 цн.	137.000 р. дн.	137.000 р. д.

Табл. 3.

Продол. работы зав. на сыр. св. суток	Максим. продолж. хранения свеклы в кагат. суток	Потери сахара: В % по весу перераб. свеклы	В % по весу кагат. свеклы	В % по весу за каждый день хранения	Всего в центнер.	Стоим. в руб. [1])	Экономия по сравнен. с работ в 180 дн. на сыр. свекле: Центн.	Стоим.
180	130 (180-50)	0,9180	1,2712	0,0071	9915	198300	—	—
160	110	0,7705	1,1212	0,0070	7406	148120	2509	50180
150	100	0,6795	1,0190	0,0068	6116	122320	3799	75980
140	90	0,6064	0,9432	0,0067	5093	101860	4822	96440
130	80	0,5350	0,8690	0,0067	4173	83460	5742	114840
120	70	0,4650	0,7970	0,0066	3348	66960	6567	131340

Таким образом, если принять, что 120 дней работы завода на сырой свекле проходят при низших потерях сахара, то против 180 дней продолжительности работы на сырой свекле получается экономия в 6567 центнеров сахара стоимостью по заводской цене 131340 рублей.

Уменьшая продолжительность работы завода на сырой свекле, мы должны увеличить массу свеклы для переработки в консервированный сок, а, следовательно, при всякой длительности производства, будь то 300 дней, будь то 255 дней (как в случае с Каменским заводом) продолжительность работы на консервированном соке увеличивается на то число дней, на какое уменьшилась длительность работы завода на сырой свекле, а в связи с этим, тоже одинаково для всякой длительности всего производства завода, возрастает и размер капиталовложений и издержки производства на консервацию соков (амортизация и оперативные расходы).

Для завода в 6000 центн. суточной мощности возрастание капиталовложений и оперативных расходов происходит при 255 днях работы — Каменский завод — в зависимости от длительности работы на консервированном соке, таким образом:

Табл. 4.

Длительн. работы в сутках: На сырой свекле	На сер. соке	Размер капиталовложений: Сумма в тыс. руб.	Разница против 75 дн. работы на конс. соке	Издержки производства: Амортизация	Опер. расх.	Итого	Разница против 75 дн. работы на консерв. соке
180	75	750	—	41200	9000	50200	—
160	95	950	200	52000	11400	63400	13200
150	105	1050	300	57400	12600	70000	19800
140	115	1150	400	62800	13800	76600	26400
130	125	1250	500	68200	15000	83200	33000
120	135	1350	600	73600	16200	89600	39400

[1]) Себестоимость сахара принимаем в 20 руб. за 1 центн. по цене наряда — заказа промфинплана Киевского Сахаротреста на 1932 год.

Сопоставляя экономию от уменьшения потерь сахара при уменьшении длительности производства на сырой свекле с увеличением издержек производства от увеличения длительности производства на консервированном соке, получаем:

Табл. 5.

Длительность производства		Экономия от уменьш. потерь сах. по сравн. с работ. в 180 дн. в рубл.	Рост издерж. пр-ва против 75 дн. работы на консерв. соке	Чист. экон. от уменьш. длит. раб. на сыр. свекле	Рост капиталовлож. на сокохран. против 75 дней работы	Во сколько лет окупается дополнит. капиталовл.
На сырой свекле	На консерв. соке					
180	75	—	—	—	—	—
160	95	59180	13200	37000	200000	5
150	105	75980	19800	56000	300000	5
140	115	96440	26400	70000	400000	6
130	125	114840	33000	82000	500000	6
120	135	131340	39400	92000	600000	7

Оговариваемся, что мы в наших расчетах не принимали во внимание потерь сахара при длительной консервации соков на том основании, что эти потери с излишком покрываются потерями сахара в заводе, работающем на длительно хранимой свекле, особенно в последние декады его работы, а именно, потерями, происходящими от уменьшения коэффициента мощности завода, и потерями в транспортерной и моечной водах.

Таким образом, длительное консервирование соков осуществляет реконструкцию сахарной промышленности в постоянно действующую с наиболее благоприятными экономическими предпосылками, ибо устраняет необходимость длительной работы завода на сырой свекле и потери сахара, связанные с длительным хранением свеклы. Как мы видим из вышеприведенной таблицы, экономическая эффективность длительного консервирования диффузионного сока возрастает одновременно с уменьшением продолжительности работы завода на сырой свекле и уменьшением потерь сахара от длительного хранения свеклы, при чем ежегодная экономия среднего завода в 6000 мц. суточной мощности дает возможность в течение 5 — 7 лет окупить дополнительные капиталовложения на сокохранилища, связанные с увеличением производственной программы завода по работе на консервированном соке.

3.

Наконец, очень высокую эффективность проявляет консервирование соков в сочетании с организацией „рапри". Как известно, „рапри" является такою формой организации технической базы, когда один или несколько заводов, находящихся на периферии, производят только диффузионный сок, который по специальным трубопроводам доставляется в центральный завод, где этот сок подвергается дальнейшей обработке для получения из него сахара. В общих чертах эффективность рапри заключается в том, что диффузионный сок производится в непосредственной близости к местам получения свеклы, а это освобождает транспорт от необходимости перевозить колоссальные массы свеклы на значительное расстояние и уменьшает транспортные расходы по свекле, следовательно, удешевляет стоимость сырья для сахарных заводов. Кроме того, такая организация производства обусловли-

вает в наших условиях социалистической реконструкции промышленности полное использование наличных основных фондов бесперспективных и бездействующих заводов.

Ограничиваясь этими общими замечаниями об эффективности „рапри" (подробно эти вопросы освещаются нами в специальной работе), добавим только, что „рапри", облегчая нагрузку транспорта, уменьшая стоимость доставки сырья, используя весь наличный основной фонд бесперспективных заводов и концентрируя производство, является все же формой организации производства только в пределах сезонного производства, т. е. в пределах тех 160—180 дней, в течение которых возможно работать на сырой свекле. Взятая изолированно, „рапри" не является той формой организации производства, каковая реконструирует промышленность в постоянно-действующую.

Но в сочетании с консервированием соков, „рапри" чрезвычайно усиливает его экономическую эффективность. В таком сочетании консервирование соков не только позволяет сахарному заводу работать до 300 дней с наименьшими капиталовложениями и наименьшими издержками производства, но еще и концентрировать производство, и облегчить нагрузку транспорта, и уменьшить стоимость сырья и использовать все наличные основные фонды. Мы не будем здесь заниматься подсчетами экономической целесообразности сочетания „рапри" с консервированием соков, но ясно, что эта выгодность чрезвычайно возрастает. Укажем только, что в условиях УССР, где имеется около 25 сах. заводов малой мощности, технически крайне устарелых и изношенных, а также бездействующих, но подлежащих выводу из консервации, реконструкция промышленности становится возможной только при одном из двух условий: или путем превращения этих заводов в свеклосушки, что требует громадных капиталовложений и значительного увеличения стоимости продукта, или же путем превращения их в „рапри" с последующим длительным консервированием соков — последнее условие является, как мы раньше показали, наиболее целесообразным и выгодным. При строительстве же новых заводов в старых районах свеклосеяния (как, напр., в Драбовском районе на Левобережьи), или в новых районах свеклосеяния на востоке Союза, только консервирование соков при сочетании с периферийными „рапри" может разрешить проблему организации новой технической базы на основе длительного производства с наименьшими капиталовложениями, наименьшими производственными потерями, наименьшими издержками производства и с наиболее благоприятными перспективами для продуктивного животноводства.

В заключение добавим, что в настоящее время работа по изучению эффективности консервирования соков ведется в УНИС'е в 2-х направлениях — изучается техно-химическая сторона процесса консервирования, и в этом лежит центр тяжести вопроса об экономической выгодности, изучается весь комплекс вопросов, связанных с строительством сокохранилищ: возможность использования местных бездефицитных материалов, конструкция сокохранилищ, их стоимость и пути удешевления.

Огромность экономических преимуществ консервирования соков должна привлечь к себе внимание всей рабочей общественности и научно-исследовательской мысли в нашей промышленности.

Методика премирования обслуживающего персонала паровичной на сахзаводах за экономию топлива.

(Энергобюро УНИС'а).

Проф. Швец И. Т., инж. Статкевич В. Ф.

Уменьшение расхода топлива в промышленности имеет чрезвычайно важное значение. Если мы вспомним, что во II-й пятилетке по сахарной промышленности запроектирован для заводских котельных установок с ручными топками коэффициент полезного действия $\eta_{ky} = 0{,}65$, что совершенно не является большой величиной, то, возможное, даже незначительное повышение коэффициента полезного действия, хотя бы до величины $\eta_{ky} = 0{,}67$ даст экономию топлива, равную:

$$L = \frac{(0{,}67 - 0.65)100}{0{,}65} = 3{,}4\%.$$

Расход топлива в предстоящее производство 1932 года составит по всем заводам Союзсахара около 1.300.000 [1]) тонн условного топлива (в 1930 г. расход был равен 1.257.000 тонн).

Достижимые 3,4 процента экономии составят:

$$\frac{1.300.000 \times 3{,}4}{100} = 43.300 \text{ тон. условн. топлива.}$$

Считая в среднем по Союзсахару 1 тон. условного топлива в 30 руб., мы получив экономию 43.300 тон. усл. т., дадим государству денежную экономию, равную:

$$43.300 \times 30 = 1.299.000 \text{ руб.}$$

Кроме этого освободится от ж.-д. транспорта 2360 вагонов.

Видя эти результаты и понимая, какое значение они имеют для нашего государства, мы, строя нашу социалистическую промышленность, должны вести и организовывать свое топливное хозяйство так, чтобы от нас не ускользнул ни один момент, при котором возможно достижение экономии топлива.

Одним из таких моментов является введение премирования работников за действительную экономию топлива, как материальный стимул в борьбе за экономию.

Уменьшение расхода топлива достижимо улучшением имеющегося оборудования путем замены старого оборудования более совершенным современным оборудованием.

Но и при самом совершенном оборудовании достижения в экономии топлива зависят в большей степени от работников, обслуживающих котельные установки, и качества их работы. Для достижения наивысших технических показателей необходимо, чтобы каждый работник, обслуживающий паро-

---

[1]) При запроектированном Правлением Союзсахара производстве.

вичную, ясно и четко усвоил технические основы своей работы. Необходимо, чтобы ему были ясны и понятны все причины, влияющие на экономию или перерасход топлива. Мы должны считать, что основным фактором достижений в экономии топлива есть техническая грамотность обслуживающего персонала, внедрению которой должно быть отведено надлежащее место.

Следующим, не менее важным фактором в достижении экономии топлива является материальная заинтересованность работников, для чего следует на заводах производить премирование работников за экономию топлива.

В основу премирования за снижение расхода топлива на сахзаводах должно быть положено следующее.

Премирование должно обнимать 2 категории работников:

1. Производители пара.
2. Потребители пара.

Премирование производителей пара (паровичная) производится на основании снижения установленного для данной котельной удельного расхода топлива на 1 тонну отпущенного заводу рабочего пара определенного качества, т. е. за повышение к. п. д. котельной установки.

В свою очередь потребитель пара (завод) премируется за уменьшение удельного расхода пара на единицу выработанного сахара.

Таким образом каждая категория работников получает премию за свою работу в том случае, когда она действительно дала экономию топлива.

Если паровичная и завод идут по пути снижения своих производственных показателей, то никаких сомнений в разделении премируемых работников на 2 категории не имеется, но если завод пойдет по пути увеличения удельного расхода пара, то перерасход пара может поглотить или даже превысить достигнутые успехи паровичной. Правительственные приказы по введению премирования за снижение расхода топлива дают указание, что премирование может производиться за действительное снижение топлива на единицу выработанной продукции.

Это положение не нарушает правильности в сделанном нами разделении премируемых на 2 категории и принятии для каждой категории соответствующих удельных (тепловых) показателей, т. к. сознательная, успешная и добросовестная работа паровичной не может быть поглощена отрицательной, требующей соответствующего анализа и корректировки работой завода.

Причины перерасхода пара по заводу должны быть выяснены и устранены.

Безусловная необходимость сделанного подразделения работников на 2 категории для нас также обязательна для устранения в какой бы то ни было форме обезлички и уравниловки.

В дальнейшем изложении рассматривается методика премирования обслуживающего персонала паровичной сахзавода за полученные достижения в экономии топлива в 2-х направлениях:

1) По точному учету достигнутой испарительности топлива.
2) По анализу уходящих газов.

А. Премирование по испарительности топлива.

Первый путь (премирование по испарительности топлива) является вполне верным, правильным и не допускающим никаких ошибок в оценке качества и достижений в экономии топлива.

Для полного учета работы паровичной и определения получаемой экономии, паровичная должна быть обеспечена соответствующим количеством контрольно-измерительных приборов.

По показаниям контрольно-измерительных приборов устанавливается режим работы котельной и с точностью оценивается полученное достижение в экономии топлива.

Перечисляем наименование контрольно-измерительных приборов, необходимых для учета при премировании по испарительности топлива:

1. весы для точного автоматического взвешивания топлива;
2. водомер;
3. паромер;
4. саморегистрирующий манометр;
5. саморегистрирующий термометр (для перегретого пара);
6. саморегистрирующий термометр для питательной воды;
7. саморегистрирующий газоанализатор на общем борове и при каждом котле;
8. саморегистрирующий тягомер на общем борове и на каждом котле перед шибером;
9. саморегистрирующий пирометр (для отходящих газов на общем борове и на каждом котле).

При помощи перечисленных выше приборов, мы учитываем: а) отпущенный заводу пар (в тоннах); b) топливо, израсходованное на образование этого пара (в тоннах). Сравнивая возможный расход топлива, учтенный по промзаданию с фактически затраченным, определяем полученную экономию топлива.

Если мы отпустили заводу D тонн пара за смену (учтено по паромеру и водомеру) и израсходовали для этого Bi тонн топлива (учтено на весах паровичной), то исчисляя расход топлива, на основании удельного расхода, заданного промзаданием, мы можем определить получившуюся экономию или пережог по формуле:

$$L = \frac{D \cdot B}{1000} - B_i \text{ тонн топлива, где}$$

D — количество пара, отпущенного за смену в тоннах

B — удельный расход топлива на образование 1 кгр. пара в килограммах (по промзаданию).

B_i — количество топлива, фактически израсходованное за смену.

Стоимость сэкономленного топлива или получившегося пережога составит сумму в рублях:

$P = Lz$ рублей, где z — стоимость топлива в рублях франко-заводской склад (в случае пережога стоимость топлива берется франко-топка).

Образовавшаяся от экономии сумма $P = Lz$ рублей идет на образование фонда, из сумм которого производятся затраты на рационализаторские мероприятия по паровичной и на оплату премиальных лицам, участвующим в работе паровичной и влияющих на достижение экономии топлива.

Сумму, полученную от экономии топлива, $P = Lz$ рублей (100%) следует распределить на 3 статьи в следующем соотношении:

1) 30% общей суммы идет на образование фонда рационализаторских мероприятий по паровичной.

2) 60% общей суммы затрачивается на общее премирование всех работников паровичного цеха, принимающих участие в достижении экономии топлива.

3) 10% общей суммы идет на образование особого фонда для премирования лиц, выделившихся в работе за достижение экономии топлива (крупные достижения).

Общее премирование (из 60% суммы) должно охватывать всех лиц, кои своей работой могут влиять на достижения в экономии топлива.

Распределение премиального фонда между участниками работы производится на основании установленного для каждой специальности коэффициента (пая), который учитывает участие работников этой специальности в достижении экономии.

По паровичному отделению премируются нижеуказанные работники с коэффициентом участия (пая) согласно следующей таблицы (примерно) (Табл. 1).

Таблица 1.

№№ п. п.	Наименование должности	Количество паев	Примечание: Для разобр. ниже примера (на смену): Число лиц	Сумма паев
1	2	3	4	5
1	Главный инженер	4	1	4
2	Старший теплотехник	6	1	6
3	Механик	3	1	3
4	Сменный теплотехник	4	1	4
5	Паровичник	5	1	5
6	Кочегар ручной топ.	4,5	7	31.5
	Кочегар механичн.	3,0	—	—
7	Водокат.	3,0	1	3
8	Котлочисты и зольн.	1,5	2	3
9	Маш. пит. насосов	2	1	2
10	Маш. вентилят. устан.	2	1	2
11	На пробе воды	1,5	1	1,5
12	Дежурный слесарь	1,5	1	1,5
		—	19	66,5

Примечание 1. Величина пая и разбивка премиального фонда в % отношении на указанные выше 3 статьи производится Трестом в согласовании с органами Профсоюза.

2. Главный инженер, механик и дежурный слесарь премируются также и по заводу.

Денежная величина коэффициента (пая) определяется делением общей суммы премиального фонда (60%) на общее число паев, получившихся как сумма от перемножения числа каждой категории на его паевую единицу.

Ввиду того, что не все смены работают с одинаковым успехом, расчеты по премированию производятся посменно. Это дает разную величину премии одноименным специалистам разных смен в зависимости от успешного и добросовестного выполнения каждым работником своих функций.

Для того, чтобы в процессе работы иметь всегда вполне ясное представление о работе каждого отдельного кочегара и чтобы в случае надобности немедленно вносить корректив в характер его работы, необходимо, чтобы при каждом котле были установлены упомянутые ранее следующие саморегистрирующие приборы (устанавливаются у шибера котла).

1) тягомер,
2) газоанализатор,
3) пирометр.

Согласно показаниям этих приборов следует выделять работу лучших кочегаров и, в зависимости от результатов их работы, персонально добавочно премировать из 10% фонда (устранение обезлички и уравниловки).

Наличие данных для добавочного премирования (исключительно кочегаров) определяется на основании суждения о коэффициенте полезного дей-

ствия котла по потерям с уходящими газами по общеизвестной формуле Зигерта.

$$q = k\frac{T_{ух} - t_k}{CO_2}$$

Уменьшение q против установленного нормой (см. дальше—отпуск премирования по анализу уходящих газов) дает право каждому кочегару, имеющему достижения в сжигании топлива (оцененные по формуле Зигерта), на получение добавочного премирования пропорционально достигнутым им результатам.

Имеющейся на заводе производственной организацией, ведущей хозрасчет и премирование, определяется и представляется на утверждение администрации величина вознаграждения за % % снижения q. Пропорционально средней величине снижения q за декадный период определяется сумма добавочного вознаграждения.

(См. дальше стр. 118).

Пример:

За смену (6 час.) паровичная отпустила заводу D = 105 тонн пара (учтено по паромеру и водомеру) давления 6 атмосфер по манометру (средн.). За это время сожжено под котлами 14,78 тон. топлива (Учтено на весах паровичной).

Сжигается антрацит 90% АШ, в смеси с ПЖ — 10%:

Элементарный состав рабочей смеси:

	C =	68,21%
	H =	1,37%
	O+N =	1,37%
(влага)	W =	6,0%
(зола)	A =	21,6%
(сера)	S =	1,45%
		100,0%

Стоимость тонны топлива франко заводской склад = 24 р. 50 к. Установлено согласно промзадания:

1) Коэффициент полезного действия котельной установки $\eta_{ку} = 65{,}0$.

2) Расход топлива на 1 тонну выработанного пара:

B = 147,8 кгр./1 тн. пара.

Для того, чтобы с окончанием смены было возможно немедленно подвести итоги работы и сообщить их, работникам, следует заранее составить для сжигаемого топлива, примерно, следующую таблицу 2, по которой определяется % экономии или пережога.

Определяем видимую испарительность:

$$\frac{D}{B} = \frac{105}{14{,}78} = 7{,}1.$$

По таблице 2 находим:

$$\eta_{ку} = 68{,}2.$$

Экономия топлива L = 4,92%.

По промзаданию для приготовления 105 тонн пара данного качества потребовалось бы топлива:

$\frac{105 \times 147{,}8}{1000} = 15{,}47$ тонн, действительно сожжено всего 14,78 тонн.

Таблица 2.

Для вычисления % экономии топлива.

Видимая испарительн. $\frac{D}{B}$	Испарит. по нормальн. пару $\frac{D(\lambda_k - t_b)}{B \quad 640}$	Условная испарит. $\frac{D(\lambda - t_b)\,7000}{B \quad 640 \quad Q_p}$	К. п. Д. η. к. у. $\eta_{ky} = \frac{D(\lambda - t_b)}{B \quad Q_p}$	Эконом. топлива % $L = \frac{\eta_2 - \eta_1}{\eta_1}$
6,5	5,68	6,85	56,3	3,68
6,6	5,76	6,94	63,5	2,31
6,7	5,86	7,06	64,1	1,32
6,8	5,96	7,18	65,0	0
6,9	6,03	7,28	66,2	1,84
7,0	6,11	7,36	67,1	3,23
7,1	6,19	7,48	68,2	4,92
7,2	6,28	7,58	69,5	6,92
7,3	6,36	7,68	70,5	8,42
7,4	6,46	7,79	71,3	9,7
7,5	6,56	7,92	72,5	11,51
7,6	6,63	8,01	73,0	12,3

Примечание: Таблица составлена для топлива марки АШ указанного выше элементарного рабочего состава $Q^н_р = 5800$ кал.

смеси

$\lambda = 659{,}3$ кал., $t_b = 100°$ С.

$\lambda_k - t_b = 659{,}3 - 100 = 559{,}3$ кал.

Таблица 3.

№№ п/п.	Наименование должностей	Сумма пая	Денежная величина пая	Сумма пр. Руб.	Коп
1	2	3	4	5	
1	Главный инженер	4	15,2 коп.	—	60
2	Старший теплотехник	6	„	—	92
3	Механик	3	„	—	46
4	Сменный теплотехник	4	„	—	60
5	Паровичник	5	„	—	76
6	Кочегары 4,5 × 7	31,5	„	4	80
7	Водокат	3	„	—	47
8	Котлочист и золь.	3	„	—	47
9	Маш. пит. насос	2	„	—	30
10	Маш. вентилятор	2	„	—	30
11	На пробе воды	1,5	„	—	23
12	Дежурный слесарь	1,5	„	—	23
	Всего	66,5	—	10	14

Примечание: Расчет составлен за 1 смену.

Экономия в топливе составит:

$$15{,}47 - 14{,}78 = 0{,}69 \text{ тонн.}$$

Стоимость полученной экономии топлива:

$$0{,}69 \times 24{,}50 = 16 \text{ р. } 90 \text{ к.}$$

Перечисляется на общее премирование 60%.

$$\frac{16{,}90 \times 60}{100} = 10 \text{ р. } 14 \text{ коп.}$$

Из таблицы 1 видим, что общее количество паев = 66,5.
Величина пая

$$\frac{10{,}14}{66{,}5} = 15{,}2 \text{ коп.}$$

Премиальное вознаграждение за смену по общему премированию составит: (См. таблицу 3).

Персональное премирование кочегаров за особые достижения из 10% фонда указывается в главе премирования по анализу уходящих газов.

В. Премирование по анализу уходящих газов.

Премирование по анализу уходящих газов применяется только лишь при отсутствии на заводе паромера и водомера, но при обязательном наличии контрольно-измерительных приборов, необходимых для полного анализа уходящих газов.

Премирование по анализу уходящих газов, производится согласно изменения величины η_{ky}, который определяется из следующих соображений:

Тепловой баланс работы котла (котельной установки) выражается уравнением.

$$100 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

q_1 — полезный расход тепла η_{ky}.
q_2 — потеря тепла с уходящими газами.
q_3 — потеря тепла от химич. неполноты сгорания.
q_4 — потеря тепла от механич. неполн. сгорания.
q_5 — потеря тепла в окружающую среду.

Средние величины тепловых потерь q_4 и ρ_5, при установившейся работе котла, для данного периода времени, определенного топлива и топочных устройств (с допущением) принимаем за величины постоянные.

Величина q_2 потери тепла в уходящих газах определяется по общеизвестной приближенной формуле Зигерта, целиком удовлетворяющей для рассматриваемых расчетов.

Эта формула имеет вид:

$$q_2 = k \frac{T_{yx} - t_k}{CO_2}$$

k — есть коэффициент, характерный для сжигаемого топлива.
T_{yx} — средняя температура уходящих газов (за смену).
t_k — средняя температура воздуха в котельной (за смену) [1]).
CO_2 — процентное содержание углекислоты в уходящих газах (за смену).

Примечание: Значения k для наиболее употребительных топлив сахзаводов:

Антрацит . . . . . k = 0,7
Торф . . . . . k = 0,8
Бур. уголь . . . . . k = 0,73.

[1]) При вентиляторном дутье — температура дутьевого воздуха.

Эмпирическая формула Зигерта основана на прямой зависимости потерь с уходящими газами от разности температур уходящих газов и воздуха котельной и обратной пропорциональности CO_2 (до известного предела). Если % содержания в газах CO больше 0,3%, то формула Зигерта дает преувеличенные результаты.

Величины — потери тепла от химической неполноты горения q_3 определяются по установленным формулам на основании анализа топлива и анализа уходящих газов:

Суммируя величины $q_2 + q_3 + q_4 + q_5$, мы определяем из уравнения теплового баланса.

$$\eta_{ky} = q_1 = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5).$$

Раньше было указано, что значения q_4 и q_5 принимаются для данного момента постоянными, а потому из приведенного равенства мы видим, что величины η_{ky} (К. П. Д) будут увеличиваться лишь тогда, когда уменьшаются потери q_2 и q_3. За уменьшение потерь с уходящими газами можно премировать персонал паровичной.

Нужно оговорить, что по анализу отходящих газов, в частности по содержанию в газах CO_2 и температуры T_{yx} можно следить за процессом сжигания топлива, однако сам процесс горения еще не гарантирует производительности котла, т. е. не дает возможности учесть экономию или пережога топлива в абсолютных числах.

Поэтому к премированию по анализу отходящих газов следует прибегать в исключительном случае, если не представляется возможным определить точно количество выработанного пара.

Как и в предыдущем случае (премирование по испарительности) премирование производится из сумм премиального фонда. Распределяется фонд на статьи:

1) 30% — рационализаторские мероприятия паровичной.
2) 60% — сумма для общего премирования;
3) 10% — сумма для персонального премирования за особые достижения.

С окончанием смены собираются графики саморегистрирующих приборов и по ним выводятся средние величины за смену.

По этим величинам делают подсчеты для определения η_{ky} коэффициента полезного действия котельной установки.

Общее премирование работников производится по показаниям приборов, установленных на общем борове, персональное же премирование кочегаров производится по показаниям приборов, установленных при каждом котле.

Для того, чтобы с окончанием смены возможно было быстро подсчитать результаты работы смены, следует заранее составить для сжигаемого топлива нижеуказанную таблицу 4, из которой берутся уже готовые результаты.

Таблица составлена для топлива марки АШ, приведенного в примере, элементарный рабочий состав которого указан на стр. 113.

В этой таблице значения CO_2, CO, q_2, q_3, η_k и L определены по формулам:

$$CO_2 = \frac{CO_{2\,max}}{\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

$$CO_{2\,max} = \frac{21}{1+\beta} \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

$$\beta = 2{,}37\left[\left(4 - \frac{0-S}{8}\right)\frac{1}{C}\right] \quad \ldots\ldots\ldots (3)$$

$$CO_2 + 0 = 21 - 3CO_2 \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$

Таблица 4.

Определение % экономии в зависимости от содержания CO_2.

Содержание в уход. газ. CO_2	Содержание в газах CO	Потери тепла q_2	Потери тепла q_3	Коэф. полезного действия $\eta_{k.y}$	Экономия топлива L = %	Примечание
8,0	0,2	23,4	1,6	65,0	0	Принято
8,5	0,24	22,0	1,82	66,18	1,82	$T_{yx} = 280°$ C
9,0	0,29	20,8	2,1	67,1	3,21	Экономайзе-
9,5	0,36	19,75	2,36	67,89	4,45	ра не имеется
10,0	0,42	18,75	2,7	68,56	5,48	$t_k = 20°$ C
10,5	0,47	17,75	2,85	69,4	6,78	Для данного
11,0	0,57	17,05	3,2	69,75	7,3	примера взято
11,5	0,62	16,3	3,42	70,28	8,1	$q_4 + q_5 =$
12,0	0,72	15,62	3,8	70,58	8,6	$= 10,0\%$
13,0	0,88	14,4	4,2	71,4	9,85	
13,5	0,94	13,9	4,36	71,74	10,35	
14,0	1,07	13,38	4,7	71,92	10,65	
14,5	1,15	12,9	4,9	72,2	11,05	

Величина $CO_2 + 0$ определяется также из графика проф. Бунте соответственно сжигаемому топливу:

$$CO = \frac{1}{605 + \beta} [(21 - \beta CO_2) - (CO_2 + 0)] \quad \ldots\ldots (5)$$

q_2 определяется по формуле Зигерта

$$q_2 = k \frac{T_{yx} - t_k}{CO_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

q_3 определяется по формуле:

$$q_3 = \frac{5650 \cdot C \cdot CO}{Q_p^н (CO_2 + CO)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

q_4 и q_5 определены согласно установленных формул и опыта практики.

L — экономия топлива:

$$L = \frac{\eta_2 - \eta_1}{\eta_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

Температура уходящих газов принята по соображениям, изложен. выше

Пример:

По графикам, снятым с саморегистрирующих приборов, установленных на общем борове, выведены следующие средние показания за смену:

1) $CO_2 = 10,0\%$. 2) Температура уходящих газов $T_{yx} = 280°$ C. 3) Температура воздуха котельной $t_k = 20°$ C.

Сожжено топлива (АШ в смеси с ПЖ) за смену B = 14,69 тонн. (Элементарный состав рабочего топлива приведен на стр. 113).

В таблице 4, при содержании $CO_2 = 10,0\%$ в уходящих газах, процент экономии топлива будет равен $L = 5,48\%$.

Определяем вес полученной экономии топлива.

$$B_1 = \frac{14,69 \times 5,48}{94,52} = 0,85 \text{ тонн.}$$

Стоимость полученной экономии, при себестоимости франко склад 24 р. 50 к., будет: 24 р. 50 к. × 0,85 = 20 р. 82 коп.

Из этой суммы отчисляется в фонд общего премирования 60%.

$$\frac{20 \text{ р. } 82 \text{ к.} \cdot 60}{100} = 12 \text{ р. } 49 \text{ коп.}$$

Премируемые работники паровичной, число причитающихся паев каждому работнику и общее число паев всех работников за смену приведены в таблице № 3. Число паев за смену = 66,5. Определяем среднюю величину пая:

$$\frac{12 \text{ р. } 49 \text{ к.}}{66,5} = 18,7 \text{ коп.}$$

Согласно количества паев отдельной специальности, высчитываем сумму, причитающуюся каждому работнику.

Добавочное премирование кочегаров за особые достижения из 10% фонда.

По графикам, снятым по окончании смены с саморегистрирующих приборов, установленных при каждом котле, определяются средние за смену.

При установке 6 работающих котлов, предположим, получились следующие средние показания CO_2 в уходящих газах

Котел № 1 — CO_2 = 12,0%	Котел № 4 — CO_2 = 9,0%
Котел № 2 — CO_2 = 10,0%	Котел № 5 — CO_2 = 9,0%
Котел № 3 — CO_2 = 12,0%	Котел № 6 — CO_2 = 8,0%.

Среднее содержание CO_2 в уходящих газах в общем борове за смену было 10,0%.

Таким образом, кочегары котлов № 4, 5 и 6 работали с содержанием CO_2 ниже средней величины. Поэтому они дополнительному премированию не подлежат.

Премируются дополнительно кочегары котлов № 1 и 3.

Определение дополнительной премиальной суммы кочегарам котлов № 1 и № 3 производится следующим образом.

Кочегары котлов № 1 и № 3 снизили потерю в уходящих газах на величину (см. таблицу № 4):

$$\text{При } CO_2 = 8,0\% \; . \; q_2 + q_3 = 23,4 + 1,6 = 25,0\%$$
$$\text{При } CO_2 = 12,0\% \; . \; q_2 + q_3 = 15,62 + 3,8 = 19,42\%$$
$$25,0 - 19,42 = 5,58\%.$$

Как указывалось ранее, денежная величина премии за единицу снижения % потерь назначается имеющейся на заводе Производственной Комиссией, ведающей хозрасчетом и премированием. Исходя из назначенной величины денежного вознаграждения и количества достигнутых %% снижения, определяется добавочная персональная премиальная сумма кочегару за особые достижения. Денежный расчет с персоналом паровичной, как правило, производится подекадно. Выплата денег производится в установленные колдоговором сроки. Если за декадный период были смены, имевшие пережог топлива, то из количества экономии топлива в другие смены этой же декады отнимается пережог. По остающемуся количеству экономии топлива исчисляется сумма премиального фонда за декаду.

Наивысшие показатели работы достижимы при применении социалистических методов труда.

Для этого необходимо результаты работы, получаемые за смену, немедленно сообщать работающим.

В котельной на видном месте вывешивается таблица, на которой записываются все результаты работы смены.

Таблица имеет следующий вид:

Таблица 5.

1	2	3		4	5	6	7	8	9
Месяц и число	Смены	Среднее давление пара		Средняя температура пара	Установленный расход топлива	Действительный расход топлива	Сумма экономии топлива в рублях	Сумма перерожга топлива в рублях	% экономии
		Котлы в д.	Котлы н. д.						
	1								
	2								
	3								
	4								

Примечание: Графа 7 закрашивается в красный цвет.
Графа 8 закрашивается в черный цвет.

Сообщение на доске результатов достижений смены будет способствовать проведению между сменами соцсоревнования и ударничества.

Для этого следует производить суточное сравнение работы смен и той смене, которая имеет лучшие результаты, укреплять в графе % экономии красный ударный флажек с надписью % экономии. Подводя итоги за месячный период смене, давшей наибольшие достижения, присваивается название лучшей и участникам этой смены предоставляются преимущества, существующие в данном предприятии для ударников.

В том случае, когда эксплоатация котельного хозяйства доведена до высокого уровня и имеются в наличии высокие значения η_{ky}, тогда премирование следует производить за удержание на высшей точке уже достигнутых технических показателей, назначая исходным для расчетов премирования среднее значение к. п. д. установки.

С. Производственно-технические показатели.

Основным техническим показателем, входящим в промзадание паровичного цеха, который ложится в основание хозрасчета между паровичной и другими цехами, и на основании которого исчисляется фонд для премирования — есть коэффициент полезного действия котельной установки $\eta_{к.у.}$

Трестом для каждого производственного периода назначается заводу в промзадании удельный расход топлива на единицу выработанного сахара (раньше по весу переработанной свеклы).

Этот показатель является суммарным работы паровичной и работы завода и при определении его должны быть учтены техническое состояние оборудования завода и паровичной, а также условия, в которых завод работает.

По причинам, изложенным ранее, мы должны разбить утвержденные трестом показатели на расходы:

1. По паровичной (топливо на единицу пара).
2. По заводу (пар на единицу продукции).

Расчленение утвержденных Трестом показателей расходов тепла по паровичной и заводу производится компетентной комиссией, в состав которой должны входить: представитель от Треста, представитель от Научно-Исследовательского Института (УНИС или ЦИНС), представитель от техперсонала и обслуживающего персонала котельной и других производственных цехов.

Установленный этой комиссией η_{ky} принимается на время одного производственного периода и может подлежать пересмотру лишь в том случае, если в хозяйстве паровичного цеха произошли какие либо коренные изменения, имеющие должные основания для пересмотра, как например, переход на другое топливо или улучшение оборудования.

Для установления и принятия других технических показателей, можно сделать следующие указания:

1. Теплотворная способность сжигаемого топлива Q_p^u.

Теплотворная способность топлива и прочие данные анализа для минеральных топлив, получаемых с Донецкого бассейна, принимаются по тем анализам, которые препровождаются на заводы центральной лабораторией рудников.

Определение технического анализа и теплотворной способности местных топлив производится в лаборатории УНИС'а или ЦИНС'а.

В процессе работы влажность и зольность топлив проверяется ежедневно в лаборатории завода путем правильного отбора средней пробы топлива, поступившего в котельную за смену.

2. Коэффициент полезного действия котельной установки η_{ky} определяется по формуле:

$$\eta_{ky} = \frac{D(\lambda - t_{nb})}{BQ_n^p}, \text{ где}$$

D — часовой расход пара в килограммах.

B — часовой расход топлива в килограммах.

λ — полное теплосодержание пара, определяемое по таблицам Кнобляуха или диаграмме Молье.

t_{nb} — средняя температура питательной воды, поступающей в котел.

Примечание: Коэффициент полезного действия η_{k} для котлов высокого и низкого давления определяется отдельно.

Значение η_{ky} для заводов, измеряющих количество пара по водомеру определяется по формуле:

$$\eta_{ky} = \frac{(D_1 + D_0)(\lambda - t_{nb})}{B \cdot Q_p}, \text{ где}$$

D_1 — количество воды в литрах по счетчику водомера в час.

D_0 — количество пара, израсходованное на приведение в действие питательного насоса и паровой машины вентилятора или паровое дутье в килограммах.

Остальные буквенные обозначения указаны в предыдущей формуле.

3. Удельный расход топлива (B) на 1 тонну пара, определяется на основании установленного в цеховом промзадании η_{ky} по выражению:

$$B = \frac{1000(\lambda - t_{nb})}{Q_p \cdot \eta_{ky}} \text{ кил. на 1 тонну пара.}$$

Буквенные значения этой формулы те же, что и в предыдущих формулах.

Примечание: Взвешивание топлива на весах паровичной должно быть поставлено так, чтобы никоим образом вагонетка не могла пройти в паровичную без взвешивания. В этом случае полезно установить рычаг, перекрывающий путь, который при его поднятии регистрирует количество прошедших через весы вагонеток.

4. Давление и температура пара принимаются соответственно к имеющейся паросиловой установке завода.

В договоре хозрасчета указываются крайние допускаемые величины давления и температуры пара. Отступления от них принимаются, как упущения в работе.

5. Температура питательной воды. В зависимости от конструкции и состояния парового хозяйства завода температура питательной воды в сборнике колеблется в широких пределах (100 — 120° С). Средняя температура питательной воды устанавливается по данным прошлых лет с учетом выполненных к производству ремонта и улучшении рационализаторского характера.

До методології визначення виробничих типів машино-во-тракторних станцій.

Р. Й. Байда.

На базі розвитку важкої індустрії й машинобудівництва Радянський Союз утворив міцну базу для механізації, й соціялістичної перебудови розпороше-ного селянського господарства.

Партія й робітнича кляса завжди знали про ту гігантську ролю, яку по-винна відіграти технічна реконструкція сільського господарства в побудові соціялістичного хліборобства.

Ще задовго до будівництва світових тракторних заводів та широкого будівництва МТС, трактори почали практично доводити свої переваги перед живою тягловою силою. Правда, до широкої продукції тракторів на наших заводах, ми раніш трактори довозили з-закордону.

Від 1922 до 1929 року включно число тракторів у СРСР зростало так

Рік	Довезено із закордону	Вироблено в Союзі	ВСЬОГО
1922	60	—	60
1923	1000	—	1000
1924	1500	2	1552
1925	8137	457	8594
1926	10438	732	11170
1927	5020	660	5680
1928	3113	1121	4234
1929	7707	3150	10457
ВСЬОГО	36975	6022	42997

Отже, хоч кількісно ми мали 1929 року й чималу цифру тракторів, про-те на 1/X 1929 року ця механізована сила становила лише 2,5—3% до всієї живої тяглової сили, що обробляла безмежну територію Радянського Союзу.

Не варто довго доводити про невичерпні перспективи механізації.

Будівництвом тракторних заводів, закінчення та праця світових трактор-них велетнів, поширення програми тракторобудівництва уможливили здійс-нення протягом другої п'ятирічки механізації основних процесів рільничого господарства на 100%.

Напружена вдарна робота тракторних та машинобудівельних заводів, закінчення будівництва 3100 МТС—це завдання механізації рільництва роб-лять реальним.

На основі непохитного здійснення генеральної лінії партії щодо темпів індустріялізації, ми досягли й утворили власну базу для вивершення рекон-струкції всього народнього господарства, бо „перетворити нашу країну з

аграрної в індустріяльну, здатну виробляти своїми силами потрібне устаткування, ось в чому суть, основа нашої генеральної лінії" (Сталін). Утворення та озброєння хліборобської праці машиновою технікою—є один із підсумків нашої п'ятирічки. За останні роки тракторний парк зріс в декілька разів. Соц. лани одержали десятки тисяч комбайнів власного виробництва. У 1932 р. в с.-госп., в колгоспи, направляються десятки тисяч автомобілів. Все це становить потужну базу, на якій буде розвиватись продукційність хліборобської праці, темпи росту якої будуть підсилюватись через систематичне запровадження передової техніки, машин тощо в с.-г. виробництві.

Але повна механізація всіх процесів виробництва можлива лише за умов електрифікації с. г.

Ленін про це говорив так: „Тільки тоді, коли країна буде електрифікована, коли під промисловість, с. г. й транспорт буде підведена база сучасної великої промисловости,—тільки тоді ми переможемо остаточно".

Перевести ж все с.-г. виробництво на електроенергію тепер ще неможливо. Цьому перешкоджає брак великих електростанцій та брак великих капіталовкладань.

Першої п'ятирічки ми довели електрифікацію с.-г. до 1% загальної суми електроенергії, проти 0,8% 1927—28 р., тоді як у другу 5-річку с. г. дістане 10 мільярдів кілов.-год. електроенергії з загальної кількости 100 мільярдів, що буде вироблятись по Союзу.

Коли взяти на увагу, що тракторною енергією можна механізувати 25—30% усієї суми с.-г. робіт, тобто можна механізувати все рільництво, то й то буде потрібно дуже багато тракторів. Кількість їх можна підрахувати так:

Засівна площа на кінець II-ої 5-річки зростає до 175 мільйонів га по Союзу; при мінімальному навантаженні на трактора потужністю 15/30 НР 200 га, потрібно буде близько 1 мільйон тракторів.

Вже з цього недосконалого обрахунку видно, які величезні перспективи є для тракторизації, не кажучи навіть про електрифікацію с.-г-ва нашої країни. Раніш наведена табличка показує нам, що вже в 1929 р. було на полях 42997 тракторів, перед 16 З'їздом ВКП б) було 70.000 шт., в 1931 р.—150.023 шт. загальною потужністю 2,215,7 тисяч га, а 1932 р. на кінець його має працювати 3100 МТС, тобто доорганізовується до 1400 МТС в 1932 р. ще 1700 МТС.

Тому ми вважаємо, що на кінець 1-ої 5-річки рушійна енергія в рільництві займатиме таке місце:

Трактор 50%,

Живе тягло—50% проти 2,5—3% та 97,5 97%, що було на 1/X 1929 р.

За останніх 3 роки по Україні тракторний парк зріс майже в чотири рази:

в 1930 р. було— 80.000 НР
„ 1931 р. „ —207.000 „
„ 1932 р. „ —400.000 „ що об'єднані в 447 МТС.

На цій могутній базі с. господарство України перетворилось на г-во великого соціялістичного виробництва; замість 3,5 млн. розпорошених селянських г-в' що були на Україні, тепер є 40.000 колгоспів, які охопили 80% господарств, не кажучи за велике число радгоспів.

Величезні досягнення першої п'ятирічки передбачають ще більший розмах будівництва соціялізму в II п'ятирічку. Виробництво електроенергії має зрости з 17 мільярдів кіл. год. в 1932 р. до 100 мільярдів кіловат-годин в 1937 році.

Сільське господарство, збільшуючи засівну площу з 138 мільйонів га до 175, в другу п'ятирічку дістане могутню техбазу кількістю 16 мільйонів тракторних сил (НР) та 10 мільярдів квтг. електроенергії. На базі цього буде остаточно вивершена суцільна колективізація й механізовані основні процеси сільсько-господарського виробництва.

Така могутня механізація с.-г. виробництва забезпечить велике зростання продуктивности праці. Машинова праця чималою мірою замінить людську й сільське г-во дабатиме величезну продукцію, що зростатиме рівнобіжно зростанню енергоозброєнности промислової праці та відповідно піднесенню її продуктивности, що й буде за один із важелів на шляху до виживання протилежности між містом та селом, бо:

„Другий п'ятилітній плян мусить бути пляном остаточної перемоги соц-елементів на селі, розв'язання в основному проблеми знищення протилежности між містом і селом" (Куйбишев).

Тільки утворення великого сільсько-господарчого виробництва на базі МТС дає можливість колишнім одноосібникам, об'єднаним в колгоспи, полегшити працю та піднести її продуктивність.

„Велике значіння колгоспів у тому само й полягає, що вони являють собою основну базу для застосовання машин і тракторів" (Сталін).

Соціяльно-технічна реконструкція сільського господарства, що вирішується на базі індустріялізації всієї країни, не може проходити поза організаційно-господарчим зміцненням колгоспів, і зрозуміло, що коли в першу п'ятирічку з приводу цього зроблені перші кроки, то остаточна реалізація такого настановлення буде проходити в другу п'ятирічку.

У міру організаційно-господарчого зміцнення колгоспів на базі МТС переростання їх у вищі форми, МТС виступлять в ролі дійсного організатора колгоспного виробництва.

Через закріплення МТС, забезпечення повної механізації, за допомогою системи машин, всіх процесів в с.-г. виробництва, забезпечення ролі дійсного повного організатора колгоспного виробництва, перетворення стосунків власности колгоспної на послідовно соціялістичні піде процес соціялістичного виховання колгоспника й тим самим стануть передумови для перетворення його в робітника соц. держави. Могутня роля МТС в організаційно-господарчому закріпленні колгоспів, у переростанні їх у вищі форми виявиться цілком в спеціялізуванні МТС, в МТС певного виробничого напрямку, розроблення проєктів яких є тепер головне завдання.

Стоїть питання — проєктуючи виробничий тип МТС, з яких засад потрібно виходити? Коли виходити з міркування, що стандартні машини в спеціялізованому виробництві великих розмірів мають великі переваги щодо економічного ефекту, то це буде не повно.

Ми знаємо, що в спеціялізованому виробництві, що є засобом до підвищення продуктивности праці, чого вимагає соц. держава, швидко зростає продуктивність її, зростають і швидко розвиваються продукційні сили, от тому то при районуванні с. г-ва, одною з засад було визначити напрямок розвитку продукційних сил, визначити певні спеціялізовані райони. Отже виходячи з спеціялізації, з розміщення с.-г. виробництва, нам потрібно забезпечити повну цілосність у розміщенні с.-г., щоб оперувати в ньому з великими маштабами виробництва, а це практично призведе до забезпечення високої продуктивности праці.

Способом такого розміщення є визначення виробничих типів тих господарчих одиниць, які характеризують обличчя району, його спеціялізацію.

Звідсіль ясно, що стандарт машин є похідним від спеціялізації, а не навпаки.

Спеціялізація с. господарства за умовами будівництва соціялізму це є процес плянового розподілу праці за територіями поміж окремими підприємствами певного соціяльного виробничого типу (Радгосп, МТС та колгосп). Спеціялізоване с.-г. підприємство забезпечує мінімальну кількість культур, а також і галузів, дає можливість втілити складні машини, на базі яких проводиться механізація процесів виробництва й створюється висока агротехнічна база.

Коли спеціялізоване с.-г. підприємство проводиться за принципом провідної галузі або культури й його визначають фактори соціяльного й тех-

нічного характеру, то виробничий тип МТС, як великого розміру підприємство, має цілком і повністю розвивати свої продукційні сили відповідно з напрямком їх, що визначає цілий спеціялізований район. Тобто, виробничий тип МТС, її продуктивний напрямок, мусить відбивати спрямованість цілого району щодо спеціялізації, характеризувати обличчя району й одночасно, як підприємство з великими маштабами виробництва, на базі високої механізації та агротехніки повинно максимально використати всі наявні місцеві природні умови. Звідсіль виходить, що коли район в цілому спеціялізує своє виробництво на цукр. буряку, то проектуючи певний виробничий тип МТС, в даним прикладі цукробурякову, потрібно організувати так окремі додаткові галузі — цехи виробництва, щоб максимально використати й місцеві умови.

От чому треба вважати за цілком вірну й реальну постанову питання, яке конкретизується в тематиці науково-дослідчої роботи Всеукр. Академії с.-г. Наук щодо опрацювання не тільки виробничих типів МТС, а й навіть окремих колгоспів. Така постанова справи практично підсилить і прискорить матеріялізацію темпів соц. реконструкції с.-г. Бо й справді, у районі діяльности, хоч би й бурякової МТС в окремих її виробничих одиницях — колгоспах, в силу відмінности різних умов, насамперед ґрунтових, співвідношення окремих галузів чи культур буде теж відмінне від другого колгоспу. Ця відмінність безперечно ніяк не може призвести до багатогалузевости окремі колгоспи, а лише дасть можливість саме виробництво провадити з погляду повного використання місцевих умов, що має позначитись на прибутковості самого виробництва.

Правда, звідсіль аж ніяк не можна зробити висновку, що виробничий тип мають визначати природні умови, бо виробничий тип в першу чергу визначається спеціялізацією району, виробничим напрямком обслуговуваних колгоспів.

З такої засади, що виробничі типи МТС, які характеризують спеціялізацію району, є право зробити висновок, що зовсім не обов'язково, щоб райони діяльности, або межі господарства спеціялізованої МТС збігались з межами адміністративного району й міркувати за формулою: одна МТС є один адміністративний район — це механістично буде.

Ми вважаємо, що розмір виробництва МТС і колгоспу не має самодовільне значіння, тому що він має бути підпорядкований справі організаційно-господарчого закріплення колгоспів, і там де йде високе використання техніки, раціонально організована праця, насичене виробництво машинами, використовується широко на стаціонарних роботах електроенергії, достатньо організований транспорт на базі збільшеної швидкости машини, є повна наявність кваліфікованих кадрів, що вміють керувати великим механізованим виробництвом, там поширення розмірів виробництва, згуртування в більші одиниці колгоспів цілком буде закономірно, тому, що все перелічене вище буде впливати на збільшення розміру МТС. Провідною ланкою, визначаючи розміри МТС, мусить бути енергетика, система машин, що визначає тепер контури промислового виробництва.

Проектуючи тип МТС, потрібно послідовно провести ту передумову, що с. г-во в своєму розвитку йде по шляху промислового розвитку, тобто по лінії концентрації, механізації процесів виробництва, спеціялізації та комбінування певних галузів виробництва.

Вище ми навели характеристику енергетичної бази с. г-ва 1-ої 5-річки та підкреслили, якими темпами буде розвиватись технічне озброєння с. г-ва в II-у 5-річку, тобто МТС в II-у 5-річку цілком охоплять усі спеціялізовані райони УСРР і СРСР в цілому й кожна станція, або, вірніше, кожне механізоване таке підприємство буде на базі концентрації, комбінування, відбивати спеціялізований напрямок, за яким іде розвиток продукційних сил.

Коли в 1930 р. у Трактороцентрі було тільки 158 зернових МТС, то в 1931 р. було вже:

по льну 150
по цукров. буряку . . 150
по бавовні 150
по овочам . . . . . 5,—практика доказала потребу будівництва МТС за певними виробничими типами. Ми мусимо сказати, що в II-у 5-річку МТС, охоплюючи виробництво спеціялізованих районів, глибоко втіляться по лінії механізації самих інтенсивних галузей с.-г. виробництва.

Що досягається МТС повного виробничого напрямку?

На основі визначеного спеціялізованого напрямку цілого району МТС, спеціялізуючи своє виробництво, іде й розвивається не тільки по лінії підвищення провідної культури, а цілком і на завжди вигонить ту величезну кількість культур, що є наслідком дрібного універсального г-ва.

На сьогодні ми можемо приблизно проілюструвати багатокультурність по районах такими цифрами:

по зерновим від . . . . . 18—22 культур
по льняним „ . . . . . 7—10 „
по цукро-буряк. від . . . 15—18 „
по бавовняним „ . . . . 4— 6 „
по овочевим „ . . . 10—12 „ нема, очевидно, потреби доводити, які втрати дає універсальне багатогалузеве виробництво в порівнянні з спеціялізованим.

Проєктуючи МТС повного виробничого типу, треба знати, що справа скорочення цієї багатокультурности, доведення їх (культур) до 3—5, тобто скорочення в 3—6 рази, є досить важлива.

Проєктуючи тип МТС, ми гадаємо виходити з таких засад: наближаючи технічну будову засобів виробництва с. г. до промислового, потрібно розглядати МТС в перспективі, як єдине ціле механізоване виробництво послідовно соціялістичного типу, залишаючи колгоспи тепер самостійними одиницями.

Проєктуючи тип МТС, треба виходити з завдань прогресивного росту продуктивности праці, що є основою соціялістичної системи виробництва, виходячи з спеціялізації району, як соціяльного й економічного фактору, що забезпечує ріст продуктивности праці та використання всіх місцевих можливостей та умов, що забезпечить органічну й практичну реалізацію проєкту.

Знаючи, що темпи розвитку с.-г. виробництва мають бути настільки високі, а це особливо підкреслила III Всеукраїнська партконференція щодо темпів розвитку с. г. України, потрібна рішуча мобілізація всіх, що є, засобів виробництва й особливо кінь має займати видатне місце (комбінування коня й трактора в виробництві).

Треба передбачити, що протягом II 5-річки конструкторська думка буде працювати над винайденням трактора з збільшеною швидкістю його, що дасть велику економію на металі. Але коли це справа недалекої перспективи, то питання раціонального використання тих, що є, тракторів, машин є досить важливе. Ми мали безліч фактів, що через невідповідність підбору причіпного знаряддя до потужности трактора він недовикористовувався на 30—35% його тяглової сили. Ясно, що економне пристосування машин до тракторів зробить велику революцію щодо якісного використання їх.

Набір машин МТС повного виробничого типу мусить бути такий, щоб було можливим механізувати основну провідну культуру, а також і другорядну.

Рівень сучасної техніки в бурякової МТС вже дає змогу запроєктувати машини, що проводять букетування буряка, але машин, щоб розробляли ці букети, ще немає, також як і нема машин збирати ягоди та овочі з дерев.

Таких виробничих напрямків МТС поставлять і вже поставили питання перед конструкторською думкою інженерів, агрономів про винайдення цього типу машин, і слід вважати, що наслідки будуть скоро.

Беручи за основу такі засади, а особливо те, що МТС в перспективі треба розглядати як єдине механізоване виробництво, засоби виробництва якого належать державі, й що це виробництво повинно відбивати спеціялізацію району, потрібно буде взятися до проєктування МТС конкретного виробничого напрямку, при чому ми вважаємо за найкраще подати методику того чи іншого виробничого типу на конкретному прикладі; і це безперечно вірно. Справді, проєктуючи, припустімо, бурякову МТС, потрібно опрацювати на базі вишенаведених засад такі питання:

а) Спеціялізація сільсько-господ. виробництва;
б) Енергетика господарства МТС;
в) Дорожне будівництво та транспорт,
г) Сільсько-господарче будівництво;
д) Капіталовкладання;
е) Організація галузів-цехів;
ж) Агротехніка;
з) Організація території;
і) Організація робітної сили та с.-г. кадри.

Отже вірно опрацювавши за такими розділами конкретний тип (бурякову, припустімо) МТС, ми можемо говорити про основні якісні покажчики, про ефективність виробництва.

В наслідок соціяльної й технічної реконструкції сільського господарства району діяльности МТС, а рівно ж його спеціялізації на цукровому буряку, соціяльне й виробниче-економічне обличчя району цілком мусить змінитись в порівнянні з нереконструйованим.

Правильно додержуючись усіх засад, ми будемо мати високо товарове сільсько-господарче виробництво на чолі МТС. Структура засівних площ зміниться в напрямку чималого збільшення відсотку провідної культури, що разом з товаровістю буде характеризувати спеціялізацію.

Гуртова продукція, а особливо товарова збільшиться на багато разів, а це і є по суті характеристика росту продуктивности праці.

Для того, щоб показати всю конкретність значіння МТС в організаційно-господарчому зміцненні колгоспів, в переростанні їх на вищі форми, а значить і в рості продуктивности праці, УНІЦ мусить це яскраво довести на розробленні проєкту спеціялізованої МТС.

Підсумовуючи все наведене вище, потрібно зробити такі висновки:

1) На основі потужної важкої індустрії с. г-во отримало й ще отримає велетенські можливості для технічного свого озброєння, для широкого будівництва ще нових МТС, що стане за базу заміни ручної хліборобської праці машинами та збільшення продуктивности праці.

2) Коли в 1932 р. промисловість, маючи близько 6 млн. робітників, виробила щось із 60% всієї продукції Союзу, а с. г-во, що має в 12—13 раз більше робітної сили, ніж промисловість, дає далеко меншу долю продукції, то це конкретний вираз непропорційного розподілу робочої сили, через різну продуктивність праці, поміж галузями народнього г-ва, але ліквідувати його (непропорційний розподіл) лише можливо на базі механізації, — заміни ручної праці машинами, що забезпечить ріст продуктивности праці, а ріст продуктивности праці по суті й є основний критерій вживання протилежности поміж містом і селом.

3) МТС, як форма організації великого соціялістичного господарства беруть на себе завдання організаційно господарського закріплення колгоспів перевиховання колгоспника на рабітника соц. суспільства, наближення колгоспів, як соціялістичних підприємств до послідовно соціялістичних, але не ліквідації протягом II 5-річки різниці поміж радгоспами та колгоспами, бо це призвело б до „орадгоспування“ колгоспів, з чим партія бореться.

4) На базі зростання енергетики та втілення цілої системи машин в ви-

робництво МТС, МТС в II 5-річку стануть типом с.-г. індустріяльного підприємства, і розміщення таких економічних одиниць є визначення виробничих типів, що мають характеризувати (як писалось вище) обличчя району, тобто його спеціялізацію, при чім реальним буде той тип МТС, проєктуючи який будуть вважати на дійсні можливості щодо капіталовкладень та всі місцеві умови.

5) МТС певного виробничого типу, переводячи своє виробництво на засадах спеціялізації, йде по лінії підвищення провідної культури, а також вигонить зі своїх полів багатокультурність, що є тепер, скорочуючи її в 3—4 рази, залишаючи замість 18—20 всього 4—5 культур.

6) Виробничий тип МТС також передбачає комбінування галузів виробництва, як це є в промисловості. Наприклад: бурякова МТС, спеціялізуючи своє виробництво на цукровому буряку, ніяк не зможе обійти справи організації такої галузі—цеху, як скотарство, при чому справа організації скотарського цеху буде проходити вже в перевіреній на практиці формі механізованих колгоспних фарм в 500 й більше голів худоби.

7) Висока спеціялізація, повна механізація виробничих процесів за провідними галузями—цехами, широке застосування аґро та зоотехніки у виробництві МТС, дозволяє піднести ефективність хліборобської праці в багато разів, на базі енерґоозброєнности праці ґуртова продукція на одного робітника збільшиться в декілька разів і як похідне від росту продуктивности праці — зменшиться собівартість продукції та збільшиться товаровість.

Праця в основному в II 5-річку стане механізованою, особливо це видно на конкретному прикладі при проєктуванні повного виробничого типу МТС (чого ми тут не наводимо), при чому процес механізації хліборобської праці наближує її до промисловости, а це, при рості її продуктивности, звільняє в середньому майже до половини працездатного населення, й розглядаючи її (працю) не як хліборобську робітну силу, а як трудові ресурси всього народнього г-ва, треба сказати, що вони (трудові запаси) повинні розподілятись між містом та селом, або точніше між промисловістю та с. г-вом.

Отже, до речі слід сказати, що стаючи на такий шлях міркування, ніяк не можна прийти до такого висновку, що зайва робітна сила в колгоспах це є вираз „аґрарного перенаселення", хоча до цього доводить Айзенберґ в журналі на „Аґрарному фронті" № 9, 1930 р., де він пише, що треба організувати колгоспівське виробництво на максимальне використання наявної робітної сили, ігноруючи цим ролю машини та справу передачі колгоспівської робітної сили в промисловість. Нажаль, ще не було з цього приводу належної критики, бо ми добре знаємо, що в умовах суцільної колективізації загинула економічна й соціяльна основа, що творила перенаселення.

9. Таким чином МТС в II 5-річку є високомеханізоване виробництво певного напрямку по продукуванні зерна, льону, бавовни, цукрового буряка і т. інш. Виробництво сильно виявляє спеціялізацію, розростаються перероблені підприємства, будуються відповідні дороги для механізованого транспорту і поруч із цим іде велике житлове будівництво в центрі г-ва МТС, нарівні з відмиранням теперішніх сіл, де буде концентруватись населення.

От чому питання визначення самих точок, де має будуватись повний тип МТС, питання економічного обґрунтування їх, це питання ще буде вимагати наукового опрацювання.

Політропічне рівнання зміни ентропії.

Інж.-Мех. *С. Ю. Келлер.*

При розгляді процесів переходу тепла в роботу й навпаки та при встановленні тенденції процесу, а також при виявлюванні наближеності даного процесу до одного із типових процесів, завсігди користуються з графічної ілюстрації процесу в координатах pv та TS; координати TS дають, як відомо, ілюстрацію затрати, чи отримання під час процесу всієї кількости тепла, а координати pv виражают тільки ту частину теплової енергії, що перетворюється в роботу, або може бути перетворена в роботу.

Для дослідження процесів з газами та перегрітими парами графічного методою в координатах роботи (pv координатах), як відомо, маємо політропічне рівнання:

$$pv^n = \text{const.} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{I.}$$

При зміні покажчика „n“ за вказаним рівнанням є змога переходити від одного процесу до другого; цебто в залежності від значення „n“ постійного для даного процесу, процес такий маємо змогу графічно ілюструвати.

При дослідах процесів в теплових координатах (TS координати) хоч до цього часу і була змога ілюструвати окремі типові процеси, однак не було політропічного рівнання аналогічного рівнанню $pv^n = \text{const.}$, виходячи із якого можна було б, як в координатах роботи в теплових координатах переходити до окремих процесів, цебто не було політропічного рівнання зміни ентропії.

Політропічне рівнання зміни ентропії зараз складено й за постановою Катедри паротехніки К. М. Б. І. введено в викладання курсу термодинаміки, в К. М. Б. І.

За першим принципом термодинаміки, якщо під час процесу не було ні екзотермічних, ні ендотермічних явищ, маємо відоме рівнання:

$$Q = u + AL = GCv(T_2 - T_1) + AL \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

В залежності від характеру процесу рівнання приймає різні форми; як відомо для ізохоричного процесу:

$$Q = GCv(T_2 - T_1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

для ізобаричного

$$Q = GCv(T_2 - T_1) + Ap(v_2 - v_1) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

для ізотермічного

$$Q = GART \ln \frac{v_2}{v_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

для адіябатичного

$$Q = O;\ GCv(T_2 - T_1) = -\frac{p_1v_1 - p_2v_2}{k-1}A \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

для політропічного

$$Q = GCv(T_2 - T_1) + \frac{p_1v_1 - p_2v_2}{n-1} A \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Для одного кілограма рівнання 6 можна написати в такому виді:

$$Q = Cv(T_2 - T_1) + \frac{AR(T_1 - T_2)}{n-1} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

Рівнання (7) можна написати ще в другому виді, якщо в другому члені його замінити здобуток із теплового еквівалента на газову постійну через різницю теплоемкостей із відомого рівнання Маєра:

$$Cp - Cv = AR$$

та привести праву сторону рівнання (7) до загального знаменника; за таким перетворенням одержимо відоме слідуюче рівнання:

$$Q = \frac{Cv(T_2 - T_1)(n-1) - (Cp - Cv)(T_1 - T_2)}{n-1} = \frac{nCv - Cp}{n-1}(T_2 - T_1) \quad (8)$$

Це і є загальний вираз затрати тепла під час політропічного процессу.

Для зміни ентропії під час політропічного процесу в диференціяльному виді за рівнанням 8 можна написати таке рівнання:

$$\frac{dQ}{T} = dS = \frac{nCv - Cp}{n-1}\frac{dT}{T} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

Граничні значення зміни ентропії в політропічному процесі знайдемо, взявши інтеграл рівнання (9) в належних границях ентропії S_1 та S_2 й відповідно температури T_1 та T_2, цеб то:

$$\int_{S_1}^{S_2} \frac{dQ}{T} = \frac{nCv - Cv}{n-1} \int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

або

$$S_2 - S_1 = \frac{nCv - Cp}{n-1} \ln \frac{T_2}{T_1} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

Рівнання (11) аналогічно рівнанню $pv^n = \text{const}$ дає змогу прийти до окремих типових процесів та знайти зміну ентропії процесу при даному „n".

Характеристика зміни ентропії типових процесів за допомогою політропічного рівнання (11).

Ізобаричний процес.

Як відомо, для цього процесу $n = 0$; підставивши значення „n" в рівнанні 11, отримаємо:

$$S_2 - S_1 = \frac{0Cv - Cp}{0-1} \ln \frac{T_2}{T_1} = Cp \ln \frac{T_2}{T_1} \quad \ldots\ldots \quad (12)$$

Рівнання (12) є відоме рівнання зміни ентропії в ізобаричному процесі, вивід якого йде другим аналітичним шляхом.

Ізохоричний процес.

Рівнання (11) можна написати так

$$S_2 - S_1 = \frac{Cv - \frac{Cp}{n}}{1 - \frac{1}{n}} \ln \frac{T_2}{T_1} \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{„a"}$$

Для ізохоричного процесу $n = \infty$, якщо в рівнання „а" підставимо значіння „n", то рівнання „а" приймає такий вид:

$$S_2 - S_1 = \frac{Cv - \frac{Cp}{\infty}}{1 - \frac{1}{\infty}} \ln \frac{T_2}{T_1} = Cv \ln \frac{T_2}{T_1} \quad \ldots\ldots (13)$$

Рівнання (13), як і рівнання (12), є відомий вираз зміни ентропії в ізохоричному процесі, що теж, як і рівнання (12) виводиться другим аналітичним шляхом, більш складним.

Ізотермічний процес.

Під час ізотермічного процесу температура незмінна й тому для визначення зміни ентропії треба ввести параметри, що міняються під час процесу. Змінними параметрами під час ізотермічного процесу являються обсяг та тиск. Отже заміну температури можна зробити із таких відомих рівнань залежности параметрів під час політропічного процесу:

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{n-1} = \left(\frac{\rho_2}{\rho_1}\right)^{\frac{n-1}{n}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (в)$$

За рівнанням (11) та „в" можна написати таке рівнання:

$$S_2 - S_1 = \frac{nCv - Cp}{n-1}(n-1) \ln \frac{v_1}{v_2} = (nCv - Cp) \ln \frac{v_1}{v_2} \quad \ldots\ldots (c)$$

Підставивши значіння $n = 1$ для ізотермічного процесу, змінивши знаки і замінивши різницю теплоємкостей за рівнанням Маєра, одержимо відоме рівнання зміни ентропії для ізотермічного процесу:

$$S_2 - S_1 = AR \ln \frac{v_2}{v_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

Адіябатичний процес.

Під час цього процесу зміни ентропії немає, але рівнання (11) для адіябатичного процесу дає теж залежність між параметрами.

Рівнання (11) можна написати так:

$$S_2 - S_1 = \frac{nCv - Cp}{n-1} \ln \frac{T_2}{T_1} = (nCv - Cp) \ln \frac{v_1}{v_2} = nCv \ln \left(\frac{\rho_2}{\rho_1}\right)^{\frac{1}{n}} - Cp \ln \frac{v_1}{v_2} =$$

$$= Cv \ln \frac{\rho_2}{\rho_1} + Cp \ln \frac{v_2}{v_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (15)$$

Для адіябатичного процесу виходячи із характеристики ентропії і з рівн. (15), отримаємо рівнання, що дає залежність між параметрами ρ та v:

$$Cv \ln \frac{p_2}{\rho_1} + Cp \ln \frac{v_1}{v_2} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (16)$$

Як рівнання (15), так і рівнання (16) відомі з сепаратних аналітичних виводів.

Отже, як бачимо, рівнання (11) є політропічне рівнання зміни ентропії, що дає характеристику змін ентропії всякого термодинамічного процесу.

Рівнання (11) без всякого сумніву яскраво ув'язує координати pv з TS, що має велике значення для науково-дослідчої роботи; очевидно, не менше значіння рівнання (11) має і з педагогічного погляду.

Материалы к инструкции по цеховому химико-техническому контролю и учету свеклосахарного производства.

М. З. Хелемский и И. И. Шойхет, инж.-технологи.

1. Введение.

В т. XX „Научных Записок“ помещен сжатый материал о проведенном нами первом опыте цехового химического контроля на сахзаводе „Возрождение“. Опыт показал полную целесообразность и своевременность реорганизации химконтроля на сахзаводах, как средства превращения его в действительное орудие оперативного руководства производственным процессом.

Цеховый контроль дает возможность перевести лабораторию непосредственно к аггрегатам, станциям и рабочим. Только при цеховом контроле осуществляется возможность полного охвата технологических процессов неослабным наблюдением и немедленного выправления замеченных недочетов.

Наконец, цеховый контроль должен явиться базой для внедрения действительного хозрасчета в цехах.

Ввиду новизны дела, а также необходимости при цеховом контроле значительно изменить об'ем и об'екты лабораторных наблюдений и методику анализов с точки зрения наибольшей их массовости, мы сочли полезным опубликовать ниже излагаемый материал, как основу будущей оффициальной инструкции по цеховому контролю.

Вместе с тем, мы разработали свои соображения о поцеховом учете продуктов и потерь с целью правильного составления хозрасчета. При разработке данного материала в части цехового учета мы учли также некоторые моменты из работы проф. И. И. Дохленко *),

Мы сознаем несовершенства данной работы, но полагаем, что она будет иметь ценность, как первый опыт, на основании которого материалы ближайшего производства должны будут быть проработаны. Этому должно также помочь проведение УНИС'ом в предстоящее производство повторного расширенного опыта цехового контроля на заводе „Возрождение“.

II. Структура цехового контроля.

Химико-технический контроль производства приспособляется к установленной структуре заводских цехов. В отдельных случаях могут быть некоторые отступления от предлагаемой схемы по территориальным соображениям соответственно расположению станций и аггрегатов, но в основном лабораторный контроль должен осуществляться следующей сетью лабораторий:

а) сырьевая лаборатория или лаборатория кагатного цеха,

б) лаборатория свекло-перерабатывающего и сокоочистительного цехов,

---

*) Проф. И. И. Дохленко. Инструкция по контролю и учету цехов на свеклосахарном заводе. На правах рукописи. Лекции, читанные на курсах ст. химиков в 1932 г.

в) лаборатория продуктового цеха,
г) лаборатория центральная или общая.
В задачи указанных лабораторий входит:

а) Сырьевая лаборатория.

1) Изучение хода развития свеклы и накопления в ней сахара в период вегетации в массовом масштабе.
2) Составление плана копки свеклы на основе качества, конкретизованного для каждого отдельного массива.
3) Составление плана кагатования свеклы в связи с ее качеством и сроком копки.
4) Ведение учета количества и качества поступившей свеклы (вес, сахаристость, загрязненность и т. п.).
5) Составление и корригирование плана переработки свеклы (по-кагатно) в зависимости от хода хранения.
6) Ведение учета свеклы, поступающей в переработку.
7) Систематическое наблюдение за ходом хранения свеклы и учет потерь веса и сахаристости.

б) Лаборатория свеклоперерабатывающего и сокоочистительного цехов.

1) Учет потерь сахара на всех станциях вышеуказанных цехов (транспортно-моечные воды, диффузия, фильтр-прессы, воды салфето-моечная, барометрическая, конденсационная и ирригационная).
2) Контроль качества стружки.
3) Контроль за точным исполнением технологических процессов (температура диффузии, барометрической воды, нагрев на разных станциях, щелочность, работа газовой и сернистой печи, режим на выпарке и т. п.)
4) Баланс поступающего и уходящего сахара по свеклоперерабатывающему и сокоочистительному цехам.
Для большего приближения контроля к каждому аггрегату лаборатория выделяет пост, обслуживающий станцию дефеко сатурации и, по возможности, решоферы сырого сока, сатурационные, выпарку.

в) Лаборатория продуктового цеха.

1) Наблюдение за ходом уваривания утфелей.
2) Контроль процесса кристаллизации в мешалках и работы пробелочной станции.
3) Наблюдение за качеством сахара.
4) Учет кормовой патоки, выкачиваемой в резервуар.
5) Баланс сахара, поступающего в продуктовый цех и уходящего из него.
г) Лаборатория центральная или общая — проводит анализы, не входящие в состав оперативных определений других лабораторий, как не имеющие характера срочности или более сложные (дигестия, кальциевые соли, цветность, pH и др.), готовит реактивы для всех лабораторий, регулирует и увязывает работу цеховых лабораторий и ведет общий сводный журнал по производству.

III. Штат и расписание работ цеховых лабораторий.

Штат химического персонала по лабораториям распределяется следующим образом:
а) Сырьевая лаборатория: 1 химик, 1 лаборант и 2 работницы. В период наибольшего развития приемки число работающих увеличивается по мере надобности. Лаборатория работает исключительно днем (с 8 до 12 часов и с 2 до 6-ти).

б) Лаборатория свеклоперерабатывающего и сокоочистительного цехов — на каждой смене 1 химик и 3 работницы. При ней лабораторный пост — на каждой смене 1 работница.

в) Лаборатория продуктового цеха: 1 химик и 1 лаборант на каждой смене.

г) Центральная лаборатория: 1 химик, 1 лаборант и 1 работница на каждой смене.

Для ведения декадных журналов и отчетности 1 конторщица.

Работой всех лабораторий руководит ст. химик.

Для обеспечения оперативности химконтроля и надлежащей полноты его устанавливается следующее расписание работ:

Сырьевая лаборатория (лаборатория А).

1) До начала возки свеклы систематическое изучение ее путем отбора проб на участках. Определение веса корня и ботвы, сахаристости, доброкачественности нормального сока и содержания азота (по возможности).

2) На протяжении всей приемки свеклы — ежедневное определение сахаристости ее и загрязненности для поступающей в кагаты и бурачную, — из расчета 1 анализ на каждые 200 м. ц. свеклы.

3) С момента закладки свеклы в кагаты и на протяжении всего периода хранения:

а) закладка опытных сеток и подробные анализы (вес, сахаристость, доброкач. нормального сока и содержание редуцирующих веществ (1 сетка на каждые 1500 м. ц. закагатированной свеклы).

б) Измерение температуры в кагатах (2 раза в сутки).

в) Ведение дневника работ по кагатам.

г) Массовое исследование свеклы при хранении в кагатах.

4) Учет потерь при хранении и баланс сырья, — не меньше одного раза в декаду.

При приемке свеклы по сахаристости на данном заводе все работы по организации этого дела тоже входят в обязанность сырьевой лаборатории.

Все работы в сырьевой лаборатории ведутся в тесном сотрудничестве с хранителем свеклы.

Лаборатория свеклоперерабатывающего и сокоочистительного цехов (Лаборатория Б).

1. Проверка автоматических весов для свеклы — 1 раз в смену.

Процедура проверки весов должна быть организована так, чтобы не вызывать задержки в работе диффузии. При отсутствии весов проверка нагрузки диффузора производится 1 раз в сутки, для чего диффузия должна быть снабжена обходной коммуникацией.

2. Качество стружки — 4 раза в смену.

3. Брикс диффузионного сока — 8 раз в смену.

4. Определение сахара в жоме при выгрузке диффузора и в диффузионной воде — 8 раз в смену.

5. Контрольное определение сахара в жоме из под диффузора — не меньше 2-х раз в смену.

6. Определение сахара в жоме из шнека — 4 раза в смену.

7. Параллельное определение сахара в жоме из одной пробы для проверки точности работы, — не меньше 2-х раз в смену.

8. Осмотр нижних крышек диффузоров — каждый час.

9. Проверка температурного режима на диффузии, — каждые полчаса.

10. Учет свеклы, возвращаемой при каждой чистке резки.

11. Определение содержания сахара в транспортерной и в моечной воде — 4 раза в смену.

12. Температура барометрической воды, идущей на диффузию — 8 раз в смену.

13. Баланс сахара свеклоперерабатывающего цеха — 1 раз в смену.

14. Анализ густой грязи с ф-прессов — отбор пробы с каждого пресса и анализ средней пробы из 2-х ф-прессов.

15. Анализ жидкой грязи — каждый час.

16. Осмотр поддонников и ф-прессов (протекание поддонников, давление, консистенция грязи) — каждый час.

17. Определение плотности промоя, идущего в промойный ящик — 8 раз в смену.

18. Сравнительное определение цветности и прозрачности соков I-й и II-й сатурации после фильтрации по стандарту (наблюдение в пробирках) — каждый час.

19. Анализ ирригационной воды на содержание сахара — каждые 20 мин.

20. Контроль барометрической воды — отбор проб автоматический и качественное определение содержания сахара каждый час, количественное определение 2 раза в декаду.

21. Определение содержания сахара в конденсационных, аммиачных водах — качественное определение каждый час.

22. Определение Co_2 в сатурационном газе — 4 раза в смену.

23. „ SO_2 в сернистом газе — 4 раза в смену.

24. Баланс сахара в сокоочистительном цехе — 1 раз в смену.

Лабораторный пост при лаборатории Б).

1. Определение кислотностм диффузионного сока — 2 раза в смену.

2. Проверка щелочности диффузионного сока после дачи известкового молока в мерник — 16 раз в смену.

3. Определение плотности известкового молока — перед каждой дачей извести на дефекации.

4. Проверка задаваемой извести по шкале соответственно плотности молока по Боме — тоже при каждой даче извести.

5. Определение щелочности нефильтрованного дефекованного сока—при спуске каждого дефекатора при прерывной дефекации и каждые 15 минут при непрерывной.

6. Определение щелочности сока 1 сатурации — при периодической сатурации с каждого котла перед спуском, а при непрерывной каждые 15 минут.

7. Определение щелочности сока II сатурации — каждые 15 минут.

8. Определение щелочности густого сиропа до и после сульфитации — каждые 15 минут.

9. Изменение в щелочности по корпусам выпарки — 2 раза в смену.

10. Проверка температуры нагрева на решоферах сырого сока и сатурационных, разрежения и температуры по корпусам выпарки — 8 раз в смену.

11. Проверка плотности сиропа — 8 раз в смену.

Лаборатория продуктового цеха (Лаборатория В.

1. Сравнительное определение цветности густого сиропа и колеровки по стандарту (в пробирках) — каждый час.

2. Проверка количества задаваемой пудры — при каждой даче в аппарат.

3. Наблюдение за режимом варки, с фиксацией в журнале температуры и разрежения.

4. Учет количества паток, забираемых в аппарат.

5. Присутствие при спуске аппарата и предварительное определение брикса утфеля.

6. Полный анализ утфеля 1 кристаллизации — с каждого аппарата.

7. Полный анализ межкристального оттека при спуске и вычисление выхода кристаллического сахара — с каждого аппарата.

8. Определение доброкач. зеленой и белой патоки — по 2 анализа с каждого аппарата (в начале и в конце пробеливания мешалки).

9. Полный анализ средних проб зеленой и белой паток из почасовых проб — 1 раз в смену.

10. Полный анализ утфеля II кристаллизации — с каждого аппарата (Брикс, сахар, доброкачественность и вязкость).

11. Полный анализ межкристального оттека при спуске и вычисление выхода кристаллического сахара — с каждого аппарата.

12. Анализы утфелей II-й кристаллизации и межкристальных оттеков для изучения хода кристаллизации и коэффициента пересыщения — 2 мешалки в смену.

13. Анализ II-й кристаллизации межкристального оттека при начале фуговки — с каждой мешалки.

14. Доброкачественность кормовой патоки — 1 раз в смену.

15. Полный анализ кормовой патоки (средней пробы из почасовых проб — 1 раз в смену).

16. Учет кормовой патоки, выкачиваемой в резервуар.

17. Анализ желтого сахара — 1 раз в смену.

18. Анализ колеровки — 1 раз в смену.

19. Определение плотности колеровки — 4 раза в смену.

20. Проверка состояния центрофужных сит и количества задаваемой в центрофуги воды — 4 раза в смену.

21. Баланс сахара в продуктовом цехе — 1 раз в смену.

Общая или центральная лаборатория (Лаборатория Г).

1. Содержание сахара в свекловичной стружке — 8 раз в смену.

2. Полный анализ нормального сока — 2 раза в смену.

3. Полный анализ средних проб диффузионного сока, сока I и II сатурации и густого сиропа — 1 раз в смену.

4. Определение содержания кальциевых солей в соке II сатурации и в густом сиропе (2 раза в смену), в утфелях I и II кристаллизации, в белой, зеленой и кормовой патоках — по 1 разу в смену.

5. Определение цветности средних проб соков I и II сатурации, густого сиропа, колеровки и белого сахара — 1 раз в смену.

6. Определение однородности кристалла помощью сит Кноппа с каждого аппарата.

7. Определение выхода жома по пробным сетчатым сосудам — 3 раза в декаду (поочередно по сменам).

8. Кривая Баттю — 3 раза в декаду (поочередно по сменам).

9. Определение содержания мякоти и золы в свекле — 1 раз в сутки.

10. Определение содержания азота в свекле — 1 раз в сутки.

11. Определение содержания азота и золы в кормовой патоке — 3 раза в декаду.

12. Определение оптимальной щелочности — 1 раз в смену.

13. Определение pH в различных продуктах — 1 раз в смену.

14. Определение нарастания цветности в выпарке — 3 раза в декаду.

Увеличение количества определений содержания сахара в стружке, жоме и ф.-прессной грязи требует соответствующего изменения методики. На основании нашего опыта мы можем рекомендовать замену горячей водной дигестии по методу Берлинского Ин-та ускоренной горячей дигестией (нормальную навеску мязги отвешивают в жестяной лодочке, переносят в медный луженый сосуд, туда добавляют 178,2 к. с. разбавленного раствора свинцового уксуса, закрывают пробкой, перемешивают и нагревают 15 минут на водяной бане при температуре 90° при энергичном взбалтывании) или холодной дигестией при условии применения шлифованной мязги, полученной на прессе Вольского. Особенно удобен метод холодной дигестии при опреде-

лении содержания сахара в жоме, но здесь лучше брать не нормальную навеску, а 60 гр. При пользовании трубкой 400 мм., показания поляриметра, деленное на 2, дает содержание сахара в жоме. Для определения содержания сахара в густой грязи удобнее всего пользоваться методом, описанным нами в „Н. З." *).

Как видно из изложенного, предлагаемая нами структура цехового контроля, расписание работ и об'екты исследований значительно расширяют работу заводской лаборатории. Предлагаемые изменения имеют своей целью приблизить лабораторию не только к цехам, но создать действительное оперативное руководство химическими процессами свеклосахарного производства на основе массовых непрерывных наблюдений и охвата всех необходимых об'ектов.

IV. Цеховый контроль и учет производства.

Учет производства должен быть поставлен так, чтобы каждый цеховый мастер и рабочие знали точно работу своего цеха и могли нести за эту работу ответственность. И в этом вопросе большую помощь окажут цеховые лаборатории.

Учет по кагатному цеху.

Основной задачей при учете кагатного цеха является выяснение потерь веса и сахаристости свеклы в каждом кагате. Эта величина получается, как разность между содержанием сахара в кагате при его укладке и при заборе. Для получения первой величины ведется точный учет свеклы, поступающей в каждый кагат. На талоне, получаемом каждым возом свеклы на весовой будке, должны быть отмечены вес воза брутто и назначение (бурачная или № кагата). Кагатчик, принимающий свеклу, подтверждает № кагата, а весовая будка отмечает на обратном пути воза его тару. Одновременно лаборатория отбирает пробы из каждой однородной партии свеклы, но не меньше 1 пробы на 200 м. ц. для определения сахаристости свеклы и загрязненности. Прежняя система „стандартных" скидок или увеличенных „на глаз", должна быть отменена. На основании вышеуказанных определений мы получаем все данные, необходимые для определения количества сахара, поступившего в кагат. Учет ведется по такой схеме: кагат №...

1) Поступило свеклы (по данным приемочных талонов) — X м. ц.

2) Сделана скидка на загрязненность (принимается среднее из всех определений) — У м. ц.

3) Средняя дигестия поступившей в кагат свеклы — Z %.

4) Принято сахара в кагат $\frac{(x-y)\times Z}{100} = A$. м. ц.

Для определения потерь сахара за время хранения свеклы наиболее целесообразным и правильным является вторичное взвешивание свеклы при заборе из кагатов и повторное массовое исследование проб, аналогичное таковому при закладке кагата. При таком методе учет производится следующим образом:

Кагат №...

1) Взято свеклы из кагата в бурачную X_1 м. ц.

2) Скидка на загрязненность $У_1$ м. ц.

3) Средняя сахаристость свеклы Z_1 %.

4) Передано сахара в завод из кагатов $\frac{(x_1-y_1)\times Z_1}{100} = B$ м. ц.

5) Потеря сахара при хранении (А—В) м. ц.

*) Н. З., т. XVI—XVII, стр. 139.

6) Потеря в %% к уложенному первоначально количеству $\frac{A-B}{A} \times 100$.

7) Продолжительность хранения n суток.

8. Средняя суточная потеря сахара в %% к первоначальному количеству

$$\frac{(A-B) \times 100}{A \times n}$$

Вторичное взвешивание всего кагата может быть в случае невозможности осуществления, заменено обмером кагатов при заборе после раскрытия и взвешиванием единицы об'ема. Если и это невозможно осуществить, то остается третий способ, наименее надежный, метод сеток.

При учете потерь по сеткам, следует все же оставить в силе массовое исследование свеклы, и дигестию принимать по этим массовым анализам, а сеточное определение использовать только для исчисления потерь веса (усушки). Пробу свеклы для закладывания в сетки отбирают из разных мест кагата за исключением верхнего слоя, подвергшегося увяданию. Отобранную пробу сортируют по 4-м группам: I — большие корни — от 300 гр. и выше, II — средние от 200 до 300 гр., III — малые от 100 до 200 гр. и IV — дефективные (кривые, зобастые, дуплистые и т. п.), пропорционально количеству корней в каждой группе. После предварительной очистки их от грязи и определения загрязненности корни закладывают в сетки и отмечают чистый вес пробы и средний вес корня. Сетки для длительного хранения должны быть проволочные, для более короткого могут быть из крепкого просмоленного шпагата. Количество сеток должно быть не меньше одной на каждые 1500 м. ц., причем должен вестись тщательный учет количества корней, уложенных в сетку, так как бывают случаи потери корней при переноске сеток. Вес пробной сетки 20 — 25 кгр.

Сетки, явно порченые и резко отличающиеся от других и от основной массы свеклы, не должны приниматься во внимание при выемке.

В цеховой лаборатории должен быть план кагатного поля, на который по мере укладки наносят все кагаты с указанием их емкости, начала и конца укладки; при заборе в переработку отмечается начало и конец забора. После укладки поверхность кагата выравнивается так, чтобы кагат имел правильную геометрическую форму, и количество уложенной свеклы поверяется обмером. Каждый кагат снабжается дощечкой, на которой должны быть указаны № кагата, начало и конец укладки, количество свеклы по взвешиванию, об'ем кагата, количество сахара, уложенного в кагат, начало и конец забора свеклы и происхождение свеклы. Поступающая по ж. д. свекла также анализируется на сахаристость и загрязненность при выгрузке.

Для определения потерь сахара по периодам следует пользоваться выемкой в соответствующие периоды отдельных, предназначенных для этого сеток.

В первый период производства при переработке исключительно гужевой и ж.-д. свеклы, кагатный цех ежесуточно проверяет количество сахара, переданное в бурачную в виде свеклы, с количеством сахара, полученным свеклоперерабатывающим цехом в виде стружки. Для этого лаборатория перед пропуском завода при первой загрузке бурачной замечает сколько свеклы помещается на один метр длины закрома. Количество сахара, принятое свеклоперерабатывающим цехом, плюс потери в гидравлическом транспортере и сахар, оставшийся в бурачной в виде свеклы в момент учета, должен балансироваться с количеством сахара, ввезенным в бурачную. При переработке кагатной свеклы такая проверка может происходить ежесуточно лишь в случае пропуска кагатной свеклы через весы. В противном случае такая проверка производится по окончании каждого кагата. Попутно выясняется размер недостачи свеклы.

С целью наблюдения за состоянием свеклы в кагатах сырьевая лабора-

тория производит непрерывно исследование свеклы путем отбора проб в количестве 100 штук, производя раскопки в подозрительных местах. Корни делятся на следующие категории:

I категория — совершенно здоровые экземпляры
II „ — мервлые
III „ — сгнившие до одной трети
IV „ — сгнившие до половины
V „ — сгнившие свыше половины.

Вся гнилая масса отдельных корней вырезается, взвешивается и пересчисляется в процентном отношении ко всему весу пробы. Полученное число дает количество гнилой массы.

Учет по свеклоперерабатывающему цеху.

Свеклоперерабатывающий цех должен учитывать по окончании каждой смены количество поступившего в цех сахара в виде свекловичной стружки и количество сахара, выпущенного из цеха в виде диффузионного сока. Разница между этими двумя величинами даст потерю на диффузии, которая должна совпадать с потерями в жоме и в диффузионной воде, или превышать их на величину потерь, не поддающихся учету, т. е. на 0,10% по весу свеклы или 0,55 — 0,60% по весу введенного сахара.

На заводах, имеющих автоматические весы, количество свеклы определяется довольно точно по весам, при условии тщательного ухода за ними и ежесменной проверки. При отсутствии же весов, количество переработанной свеклы придется определить по нагрузке диффузора, при чем нужно обязательно определять вес стружки из заполненного диффузора, а не заполнять диффузор предварительно взвешенной стружкой. Чтобы не останавливать диффузию на время проверки, необходимо иметь обходную коммуникацию, описанную в журнале „Советский сахар" за 1930 г. № 20 — 21 и в карточке СО № 2069. Колебания нагрузки диффузора очень значительны (10-12%), а потому для получения более или менее надежных результатов повеску следует делать не менее одного раза в сутки. Этот способ определения количества переработанной свеклы полезно сочетать с способом, предложенным Карлсоном. Как известно, способ этот состоит в том, что точно взвешенное на сотенных весах количество свеклы, соответствующее 100 — 150 диффузорам, загружается в один из закромов бурачной. При выработке свеклы из этого закрома, подсчитывается количество диффузоров и определяется средняя нагрузка диффузора. При этом способе надо из отдельных проб определить изменение веса свеклы в гидравлическом транспортере.

При учете переработанной свеклы по показанию весов необходимо вносить поправку на количество свеклы, удаляемое из резок при попадании посторонних предметов. Эта свекла обычно возвращается на мойку и вновь проходит через весы. Легче всего учесть эту свеклу по об'ему — по количеству ведер, носилок, и т. п. Хвостики после тщательной переборки нужно не удалять из завода, а передавать их небольшими порциями в резку.

При расчете с кагатным цехом надо иметь в виду потери сахара в гидравлическом транспортере и в мойке. Количество транспортерной воды определяется по скорости течения воды в транспортере и площади поперечного сечения, омываемой водой. В среднем это количество воды составляет 500% по весу свеклы или 3000% по весу сахара в свекле. Количество моечной воды составляет 50% по весу свеклы или 300% по весу введенного сахара.

Пусть за сутки передано из кагатного цеха в бурачную 10000 м. ц. свеклы нетто (после скидки на грязь) с содержанием сахара 17,0%, т. е. передано 1700 м. ц. сахара.

Свеклоперерабатывающим цехом переработано 10.000 м. ц. свеклы с содержанием сахара 16,9%. По подсчету расход транспортерной воды 520%,

содержание сахара в ней 0,015%; моечной воды 50% с содержанием сахара в ней 0,03%. Баланс сахара представится в таком виде:

Сахара в переработанной свекле $\frac{10000 \times 16,9}{100} = 1690$ м. ц.

„ „ транспортерной воде $\frac{10000 \times 520 \times 0.015}{100 \cdot 100} = 7,8$ м. ц.

„ „ моечной „ $\frac{10000 \times 50 \times 0,03}{100 \times 100} = 1,5$ м. ц.

Потери вследствие неточности подсчета 0,7 м. ц.

Всего . . . . . 1700 м. ц.

Количество полученного сока точно будет определяться лишь тогда, когда будут установлены счетчики сока соответствующей конструкции. До установки же счетчиков, необходимо до производства самым точным образом (путем наполнения водой из калиброванной посуды) проверить емкость мерников сырого сока и установить надлежащим образом шкалы. Содержание сахара в полученном диффузионном соке определится по формуле $Z = \frac{V \times d \times \rho}{100}$, где Z содержание сахара в м. ц., V — об'ем сока, полученного за смену в гектолитрах, d — удельный вес сока, вычисленный соответственно среднему бриксу диффузионного сока, определенному лабораторией, с поправкой на т-ру сока в мерниках, ρ — среднее содержание сахара в диффузионном соке.

Потеря сахара в жоме за смену определяется по среднему содержанию сахара в жоме и выходу жома в %% по весу свеклы, согласно лабораторным определениям в сетчатых сосудах. Выход жома колеблется, согласно исследованиям УНИС'а [1]) в пределах 98,4 — 92,3%, в среднем 96,2% по весу свеклы. Так же вычисляется потеря в диффузионной воде, причем количество ее принимается в 120% по весу переработанной свеклы.

Пусть за смену переработано 3512 м. ц. свеклы с содержанием 16,9%, т. е. введено на диффузию 593,5 м. ц. сахара. Содержание сахара в жоме 0,27%, диф. в воде — 0,11%. Выход жома по весу свеклы 93%. Получено 3880 гектолитров диффузионного сока при т-ре 38; Брикс диффузионного сока 16,0,% сахара — 14,09, доброкач. — 88,1. Согласно таблице поправок показаний сахарометра Брикса при разных т-рах, брикс сока при т-ре 38° был бы 14,5, что соответствует удельному весу 1,059. Баланс сахара за смену представится в таком виде:

Получено сахара с свеклой 593,5 м. ц. — 100%.

Выпущено сахара из цеха $\frac{3880 \times 1,059 \times 14,09}{100} = 578,94$ м. ц. — 97,55%.

Потеряно сахара 14,52 м. ц. или 2,45%.

Из них потеряно в жоме $\frac{3512 \times 93 \times 0,27}{100 \times 100} = 8,82$ м. ц. — 1,49%.

В диффузионной воде $\frac{3512 \times 120 \times 0,10}{100 \times 100} = 4,21$ м. ц. — 0,71%.

Потери, не поддающиеся учету, 1,53 м. ц. = 0,25%.

В случае больших потерь, не поддающихся учету (больше 0,6% по весу введенного сахара), нужно обратить внимание на состояние нижних крышек диффузоров, вентилей и поверхности нагрева калоризаторов и произвести тщательное обследование диффузионной станции.

[1]) Н. З., т. IX, стр. 234.

При пропуске завода, при учете первой смены, надо учесть количество сахара, оставшееся в батарее, так как производство мы начали с пустой батареей. Это количество можно посчитать равным половине сахара, содержащегося в стружке, пошедшей на нагрузку батареи. На последующих сменах эта величена не отражается на учете.

Учет по сокоочистительному цеху.

Количество сахара, поступившее за смену в сокоочистительный цех, складывается из сахара, вводимого с диффузионным соком, и желтого сахара настоящей и прошлой кампании, добавляемого в виде колеровки к густому сиропу.

Количество сахара, поступившего с диффузионным соком, известно из баланса свеклоперерабатывающего цеха.

Количество желтого сахара настоящей кампании определяется по формуле: $X = \frac{100}{100 - \rho} \cdot \frac{(P - \rho)}{P_ж} \cdot N$, где X количество желтого сахара в м. ц., N — количество переработанного за смену утфеля II кристаллизации, P,ρ и $P_ж$ — поляризации утфеля II кр., корм. патоки и желт. сахара. В случае, когда при фуговке утфеля II кр. отбираются два оттека, поляризация ρ вычисляется как среднее динамическое поляризаций обоих оттеков. Количество утфеля II кр., переработанное за смену, получается из данных продуктового цеха.

Количество желтого сахара прошлой кампании определяется непосредственным взвешиванием на десятичных весах.

Количество выводимого из цеха сахара определится, если будет известно количество густого сиропа, поступившего в приемники перед вакуум-аппаратами. Вполне точные данные могут быть получены и тут лишь в том случае, когда на пути сиропа к приемникам будут поставлены правильно действующие счетчики. Пока же работа таких счетчиков не проверена, должны быть на пути к приемникам поставлены 2 мерника густого сиропа, об'ем которых точно известен. Зная число мерников, пропущенных за смену, плотность сиропа и т-ру, можно вычислить количество сиропа, переданного продуктовому цеху.

Разница между количеством введенного и выведенного из цеха сахара, должна балансироваться с потерей сахара в сокоочистительном цехе, которая складывается, главным образом, из потерь сахара в ф.-прессной грязи. Потери эти определятся, зная среднее содержание сахара в жидкой грязи по способу Шапиро и, количество грязи, равное учетверенному количеству даваемой извести. Количество даваемой извести вычисляется по формуле Скорбилина. Кроме потерь в ф.-прессной грязи могут быть еще потери в салфетомоечной воде и в конденсационных водах.

Салфетомоечная вода должна вся поступать на приготовление известкового молока. Если же такое использование воды неосуществимо, то для определения потери необходимо знать среднее содержание сахара в ней. Количество ее, в случае невозможности точного учета, принимается равным 5% по весу свеклы или 30% по весу сахара в свекле.

При правильной работе решоферов и выпарных аппаратов сахара в аммиачных водах не должно быть. Присутствие следов сахара указывает на неисправное состояние поверхности нагрева или на ненормальную работу выпарки (перебирание, пенение). Все эти явления должны быть немедленно ликвидированы.

Пусть за смену получено из свеклоперерабатывающего цеха в виде диффузионного сока 578,94 м. ц. сахара в результате переработки 3512 м. ц. свеклы. Из продуктового цеха передано в виде колеровки 100 м. ц. желтого сахара с прямой поляризацией 94,8% добавляемой извести 2,25, содержание сахара в грязи 0,8%. Получено густого сиропа 910 гекголитров при т-ре 75°; Брикс сиропа 62,5;%, сахара 57,50.

Баланс сокоочистительного цеха составится в таком виде:

Введено за смену сахара:

В виде дифф. сока — 578,94 м. ц.

„ „ колеровки — 94,8 „ „

Всего введено сахара — 673,74 м. ц.

Выведено из цеха с сиропом: удельный вес сиропа при т-ре 75°—1,280, в переводе на сахар $\frac{910 \times 1{,}28 \times 57{,}50}{100} = 669{,}76$ м. ц.

Сахара в ф-прессной грязи $\frac{3512 \times 9 \times 0{,}8}{100 \times 100} = 2{,}53$ м. ц. $= 0{,}43\%$ по весу сахара в свекле.

Потери, не поддающиеся учету, — 1,45 м. ц. или 0,24% по весу сахара в свекле.

При пропуске завода, при учете 1-й смены, нужно принять во внимание и верстат завода, т. е. количество сахара, содержащееся в соках в заводской посуде от мерников сырого сока до сиропных приемников. Это количество определяется при пропуске завода, для чего замечают, сколько будет переработано свеклы до момента заполнения всей посуды. При этом, конечно, во всех аппаратах сок должен быть на нормальном уровне.

Учет по продуктовому цеху.

Количество сахара, поступающего в этот цех за смену, устанавливается по количеству и содержанию сахара в сиропе, согласно данным сокоочистительного цеха.

Количество сахара, выходящее из цеха, устанавливается по учтенному сахару и содержанию в нем чистой сахарозы.

Разность между этими двумя величинами дает потери сахара и изменение верстата, которое за смену может быть положительным и отрицательным.

Учет белого сахара должен поэтому вестись посменно, или необходимо разделить помещение сушки на 3 закрома, если это возможно по местным условиям.

Верстат в этом цехе подвержен сильным колебаниям. Поэтому емкость посуды и аппаратуры должна быть тщательно проверена в ремонтный период, и все сборники должны быть снабжены рейками с поплавками. Что же касается вакуум-аппаратов, то лаборатории надо во время первой же вари заметить, сколько сиропа или зеленой патоки заключается в них в различные моменты уваривания.

При определении изменения верстата нужно подсчитать разницу в наличии в момент начала и окончания смены густого сиропа, белой, зеленой и бурой патоки, утфеля I и II кр., желтого и белого сахара и умножить на содержание сахара в каждом продукте. Чтобы не вносить излишней путаницы между цехами, лучше производить разбавление белой патоки водой, а не соком II сатурации.

Потери в продуктовом цехе складываются из потерь в кормовой патоке и потерь, не поддающихся учету, являющихся следствием разложения сахара при нагревании, разливов и т. п.

Для учета кормовой патоки обязательно должны быть установлены весы для корм. патоки по системе УНИС'а [1]).

Пользуясь данными предыдущих примеров, примем, что при переработке за смену 3512 м. ц. введено в продуктовый цех 669,76 м. ц. сахара в виде густого сиропа.

Количество сахара в продуктах, находящихся на верстате, увеличилось в конце смены в сравнении с началом на 24,0 м. ц.

---

[1]) Н. З. 1931 г., т. XIII, стр. 326.

Отдано сокоочистительному цеху в виде желтого сахара 94,8 м. ц.
Учтено белого сахара за смену 500 м. ц.
Потери сахара в кормовой патоке 49,2 м. ц.
Потери, не поддающиеся учету, составляют 1,76 м. ц. или 0,30% по весу введенного сахара.

Ежесменный цеховый учет, как дело новое, несомненно, на первых порах встретит немало затруднений, но он должен быть проведен в жизнь во чтобы то ни стало, так как явится могучим стимулом в действительной борьбе с потерями в производстве. До сих пор борьба с потерями недостаточно интересовала техперсонал и рабочий коллектив; внимание отдавалось, главным образом, количеству переработанной свеклы. Исчисление мощности сахзавода по количеству выпускаемого сахара и ежесменный цеховый учет вовлекут в борьбу за выполнение нормы по сахару весь рабочий коллектив, прикуют к этому вопросу все внимание, — и это является залогом несомненных будущих достижений в этой области.

Організація бригад

підчас копки та возки цукрового буряка в радгоспах.

1. Згідно постанови РНК СРСР і ЦК ВКП(б) „Про копання та возовицю цукрових буряків і готування цукроварень до виробництва", бригада копачів та возіїв буряків — організується на ділянці не більше 30 гектарів.

2. Згідно цієї постанови, Лівобережжю закінчити копання — 15 жовтня, а возіння 10-го листопада; і Правобережжю — копання 20-го жовтня, а возіння — 15-го листопада.

3. Зазначені установки вже в значній мірі визначають розмір та структуру бригад, оскільки тут подається розмір виробничого завдання для окремої бригади і час закінчення виконання цього виробничого завдання.

4. Для того, щоб точно визначити розмір та внутрішній склад бригади, треба встановити ще протяг (кількість днів) копки та возки.

5. Згідно постанови Правління Союзцукру, початок копки для Київського треста визначено 5. вересня.

Відкидаючи неробочі дні на протягу всього періоду копки, та возки, буде коло 30—35 робочих днів для копки та 40 — 45 робочих днів для возки.

Нормування копки.

6. Норми виробки при роботі з машинами такі:

Назва машин	Кількість машин на причіпці	Ширина захвату в метрах	Швидкість руху в кілометрах на годину	Коефіц. використ. часу	Кількість робочих на агрегаті.	Норма виробки: За 1 годину валов. часу	Норма виробки: За 8 годин валов. часу	Норма на 1 га: Чоловіко-годин	Норма на 1 га: Сило-годин	Норма на 1 га: Горюч. в кілограмах
На кінній тязі										
Однорядк. лапа Кащука	1	0,44	3,7	0,7	2	0,11	0,9	18,0	4,0	1
„ „ „	1	0,35	3,7	0,7	2	0,09	0,7	23,0	4,4	1
2-х рядк. Яриша вип. 1930 р.	1	0,89	3,7	0,7	3	0,23	1,8	13,0	2,6	—
На „СТЗ" „ХТЗ" „ІНТЕРНАЦ."										
3-х ЗТС	1	1,32	3,2	0,75	2	0,32	2,56	6,0	56,3	23,1
„ „	1	1,50	3,2	0,75	2	0,36	2,88	6,0	50	20,5
„ „	1	1,50	4,8	0,75	2	0,54	4,32	4,0	33,3	13,7
2-х рядк. яр.	1	0,84	4,8	0,75	2	0,32	2,56	6,0	56,3	23,1
Бурякокомбайн.	1	0,89	3,2	0,70	3	0,2	1,60	15,0	90	39,9

Всі вищеподані норми розраховані на нормальну потужність трактора. При зміні цієї потужности норми треба відповідно скоректувати в залежності від стану трактора.

7. Треба цілком замінити ручну працю на копці роботою бурякопідкопувачем.

Наявність засобів праці дає нам можливість застосувати на копці на 100%, механізацію.

Не припускати того, що було торік, коли наявні бурякопідкопувачі дуже мало, або зовсім не використовувалися.

При бурякопідкопувачах скорочується ручна праця на 23%.

При використанні комбайна скорочуємо ручну працю на 62,8%. Тут замінюється не лише підкопування як при бурякопідкопувачі, а й чистку. Але всетаки, дякуючи неудосконаленості апарату чистки, тут вимагається додаткова ручна праця почасти по чистці, почасти на підкопуванні.

Таким чином на копці у нас буде сполучення механізованих процесів з ручними:

Норми ручних робіт, визначаючи продукцію в одиницях ваги.

При вазі корінця в грамах	Норма копки буряка на 1 чолов. в 1 годину в м. ц.		
	Після бурякопідкопувача	Після бурякокомбайна	При ручній праці цілком
150	0,63	1,30	0,48
200	0,84	1,74	0,65
250	1,05	2,18	0,80
300	1,26	2,60	0,97
350	1,47	3,05	1,13
400	1,68	3,50	1,30

Примітка: Норми для ручної копки подаємо для порівнання і виключних випадків. Звідціля ні в якій мірі не треба орієнтуватися на ручну копку. Механізовану копку треба застосувати на 100%.

Норми возки на живому тязі.

	Однокінні підводи (чист. навантаж. 4 цент.)		Парокінна підвода (чисте навант. 10 центн.)		Парна гарба вол. (чисте навантаження 12 центн.)	
	Кількість оборот.	Норма перев. в м. ц.	Кількість оборот.	Норма перев. в м. ц.	Кількість оборот.	Норма перев. в м. ц.
1	10	40	7	70	7	84
2	7	28	5	50	5	60
3	5	20	4	40	4	48
4	4	16	3	30	3	36
5— 7 . . .	3	12	3	30	2	24
8—10 . . .	2	8	2	20	2	24
11—13 . . .	2	8	1	10	1	12
14—15 . . .	1	4	1	10	1	12

Всі вищенаведені нормативи треба детально проробити в кожному радгоспі і пристосувати до конкретних умов. При проробці треба урахувати:

стан тягла, реманенту, стан шляху, рельєфу місцевости. Але ж треба домогатись, щоб середня норма по радгоспу була не тільки виконана, а й перевиконана.

9. Бригаду треба організувати не спеціялізовану, а комбіновану, тобто таку, яка охоплює не одну, а всі роботи по копці, щоб не знеособлювати остаточні наслідки продукції. Таке знеосіблення вповні можливе при виконанні різних процесів різними бригадами при одержанні однієї і тієї ж продукції.

В бригаду треба включити робітників, що працюють при копці з машиною чи знаряддям, робітників, що переводять ручні роботи, робітників для обслуговання, бригадира і возіїв.

Розмір та внутрішній склад бригади, як побачимо далі, буде значно мінятись від характеру тих засобів праці, які ми будемо примінювати на копці. Найбільш розповсюдженим знаряддям буде бурякопідкопувач, „лапа Кащука", чи подібні до неї.

Припустимо, нам ще дані такі вихідні моменти: крім розміра дільниці в 30 га — протяг копання 32 дні, возіння 42 дні, врожайність 200 м. ц. з га, віддалення від місця копки до місця одвозки буряка 8 кілометрів. В залежності від цих моментів розмір бригади в тій чи іншій мірі теж міняється.

Склад бригади при бурякопідкопувачі. Лапа Кащука.

Кількість робітників на самому копанні буде складатись з таких розрахунків:

30-гектарну дільницю, щоб викопати на протязі 32 робочих днів, треба копати з темпом $30 : 32 = 0{,}94$ га, або, округляючи, 1 га за день.

Продукційність лапи Кащука при 0.44 сант. міжряддя (що й буде шириною захвата знаряддя) 0,11 га за годину, або 1,1 га за 10 годин.

Таким чином для бригади потрібне одно знаряддя (1 : 1,1), робітників навколо цього знаряддя згідно вище поданих норматів 2 чолов.

Кількість робітників для ручної праці після бурякопідкопувача буде витікати з таких розрахунків:

Весь врожай з 30-гектарної дільниці при врожайності 200 м. складатиме: $30 \times 200 = 6000$ м. ц. Цей врожай нам треба зібрати за 32 дні, тобто на протязі одного дня треба зібрати $6000 : 32 = 187$ метр. центр.

Одна робітниця після бурякопідкопувача назбирає, начищає та складає на протязі однієї години 1,05 метр. центн., а за год. — 10,5 метр. центн.

Таким чином, щоб зібрати, почистити та покласти в кучі 187 метр. цент., треба $187 : 10{,}5 = 17{,}8$ робітниць, або, округляючи, 18 робітниць.

А вся бригада буде складатись:

1.	Робітників при копанні	2 чоловіка
2.	„ після підкопувача	18 чоловік
3.	„ для обслуговування	1 „
4.	Бригадир	1 „
	Разом . . .	22 чоловіка

Кількість робітників для возки треба определити з таких розрахунків:

Весь врожай 6000 мет. цент. з 30-гект. дільниці треба перевезти на протязі 42 день, або за один день $6000 : 42 = 143$ метр. цент.

Одна парокінна підвода за 8 кілометрів за день перевозить 20 метр. цент., або на протязі дня треба $143 : 20 = 7$ підвод, тоб-то при одному робітнику на підводу — 7 робітників, з копщиками та візчиками буде загальна кількість людей в 29 чоловік.

Склад бригади при бурякокомбайні.

10. В цьому році примінення бурякокомбайна ще не буде масовим явищем, але все-ж таки буде значно поширено.

Розмір і внутрішній склад бриґади тут буде змінюватися.

Згідно вищеподаних норм продукційність бурякокомбайна за годину 0,20 га, а за 10 год. — 2 га.

30-гектарну дільницю треба викопати за 32 дні, або за день 30 : 32 = = коло 1 гектара. Тоб-то для 30 гектарів дільниці треба лише 0,5 комбайна (1 : 2).

Для обслуговування комбайна з трактором треба 3 чоловіка.

Кількість людей після комбайна буде така: за годину одна робітниця начистить і складе в купи 2,18 м. ц., а за 10 годин — 21,8 м. ц. А щоб начистити і скласти до куп 187 м. ц. на протязі одного дня, треба 187 : 21 = 8,5 або, округляючи, 9 чоловік.

А всіх людей в бриґаді:

1. Копання комбайном	. . . . .	3 чоловіка
2. Робота після комбайна	. . . . .	9 чоловік
3. Обслуговування	. . . . .	1 „
4. Бриґадир	. . . . .	1 „
Разом	. . .	14 чоловік

Але при такій побудові бриґади у нас буде неповне використання комбайна, лише на половину від можливого його використання.

Для того, щоб запобігти цього, треба виділити комбайну дві дільниці по 30 гектарів і збільшити робітників в бриґаді.

В такому разі у нас бриґада буде складатись з такої кількости людей:

1. Копання комбайном	. . . . .	3 чоловіка
2. Робота після комбайна	. . . . .	18 чоловік
3. Обслуговування	. . . . .	1 „
4. Бриґадир	. . . . .	1 „
Разом	. . .	23 чоловіка

Коли-ж до бурякокомбайна додати і возіїв буряка, при тому на подвійну площу, на 60 га, то бригада зросте з 23 чоловіка до 37.

Щоб не збільшувати бриґади з комбайном, а також і розмір дільниці для однієї бриґади, можна бурякокомбайн прикріпити до двох дільниць.

Таким чином буде повне використання комбайна на протязі всього періоду копки і в той же час окремі бриґади з 30-гектарними дільницями.

Але такий спосіб розв'язання питання повнішого використання бурякокомбайна буде менш правильний. Тут буде знеосіблення в роботі комбайна. За його роботу відповідають дві бригади, а по суті ні одна.

Склад бриґади при двохрядковому бурякопідкопувачі типа Яриша.

11. При використанні не однорядкового, а дворядкового бурякопідкопувача на тракторній тязі, тобто більш продуктивного, ніж лапа Кащука, побудова бриґади теж змінюється.

З метою повнішого використання бурякопідкопувача тут теж доцільно збільшити бриґаду.

Коли відведемо бриґаді дві 30-гектарні дільниці і збільшимо бриґаду, то на підставі переведення аналогічних попередньому розрахунків, склад бриґади буде такий:

1. Робітників коло підкопувача	2	чоловіка
2. „ після підкопувача	36	чоловік
3. „ обслуговання	1	„
4. Бригадир	1	„
Разом . . .	40	чоловік

Коли ж додати сюди ще й возіїв з подвійної площі, тобто 14 чоловік, то бригада зросте до 54 чолов.

Більш громоздка бригада, ніж при комбайні при тій же подвоєній дільниці пояснюється тим, що тут, як і при бурякопідкопувачі лапа Кащука — витрата робочої сили на одиницю площі, на процеси складання, чистки і укривки не зменшується, або інакше — при збільшенні дільниці в два рази, в два рази збільшується і витрата робочої сили на ці процеси.

Виходячи з продуктивности самого бурякопідкопувача дворядкового, можна збільшити бригаду навіть не в два, а в три рази, щоб цілком використати знаряддя і поприкріплювати його до 3-х бригад.

Співвідношення продуктивности бурякопідкопувача до прийнятого намитемпа копки буде така: 3,2 : 0,94.

Але збільшення бригади більше, ніж в два рази, особливо вкупі з возіями, збільшить бригаду до 79 чоловік, тоб-то зробить її занадто громоздкою.

Таке збільшення буде недоцільно, — коли довелося збільшити бригаду в пять раз, що дуже громоздке — більш доцільно бурякопідкопувач прикріпити до різних бригад.

Склад бригади при ручній копці на 30-гектарній дільниці.

12. Цей склад тут буде определюватися, виходячи з таких простих розрахунків.

Щоб викопувати на протязі дня 187 м. ц. при вищеподаних нормах 0,8 м. ц. за годину, а за 10 годин 8,0 метр. цент., треба людей 187 : 8 = 23 чол.

Додаючи сюди 1 робітника для обслуговування, бригадира, склад определиться в 25 чол.

А додаючи сюди ще 7 возіїв, склад збільшиться до 32 чолов.

13. Значіння 30-гектарної дільниці і розміра бригади, що витікає з такої дільниці, полягає в тому, що вона дає більш можливости переключитись бригадам з шаровки, проривки і повірки на копку.

Як стверджує досвід, розмір бригад на цих попередніх роботах дорівнює приблизно такому розміру: коло 30 чолов.

Це дає і більшу зручність для керування.

Література, що вийшла навіть в самий останній час з приводу організації постійних „бригад“, наприклад, брошюра: „Постійна бригада в буряковому колгоспі“ бригади: Г. Красношапки, Ф. Жільського, Ф. Резникова, Науково-Дослідного Інститута колгоспного будівництва і — „Організація збиральних робіт у постійній виробничій бригаді колгоспу“ М. О. Ткачука, а також і інші орієнтують нас на значно більший розмір бригади на бурякових роботах, не обумовлюючи цього зростанням механізації, введенням більш продуктивних машин, чи знаряддь, а тому розбігаються з постановою РНК СРСР і ЦК ВКП(б) — „Про копання та возовицю цукрових буряків і готування цукроварень до виробництва“. Тому користуватися цією літературою треба обережно, вносячи сюди істотні корективи.

14. При зміні віддалення з 8 кілометрів до 4 кілометрів, кількість возіїв зменшується з 7 чоловік до 5 (143 : 30), а вся бригада при лапі Кащука зменшується з 29 чоловіка до 27.

При більшому віддаленні, наприклад, 11 і 13 кілометрів, возіїв збільшиться з 7 до 14 чол., а бригада збільшується з 29 до 36 чолов.

Для того, щоб повніше використати транспорт, зменшити простої підвід підчас накидання й розгрузки буряка, доцільно давати додаткових нагрузчиків, виходячи з таких нормативів Союзцукру.

При віддаленні 1 кілометра возки одного грузчика на 3 підводи.
„ „ 3 „ „ „ „ „ 5 „
„ „ 6 „ „ „ „ „ 8 „
„ „ 10 „ „ „ „ „ 12 „

тобто в бригаді при роботі з лапою Кащука треба додати одного нагрузчика, крім возіїв.

При використанні автомашин (згідно постанови РНК та ЦК ВКП(б) в районі бурякосіяння передбачається завезти 1200 автомашин, із яких 400 радгоспам) треба виходити з таких нормативних покажчиків:

	В нормальну погоду		В розпутицю		Витрата палива на 1 клм.		Час. при 2-х роб.	
	Швидкість клм/год.	Коеф. вик. тон.	Швидкість клм/год.	Коеф. вик. тон.	В суху погоду	В розпутицю	На погрузку	На розгрузку
АМО-Ф—1,5 т. . . .	29,5	0,96	14	0,96	0,385 кл.	0,560	25 хв.	15 хв.
Форд А. А.—1,5 т. . . .	30,0	0,80	8	0,98	0,250 „	0,450	—	—
Автокар. АМО—2,5 т.	29,0	0,96	14	0,96	0,210 „	0,280	—	—

15. При врожайності не 200 метр. цент. з га, як ми запроектували, а менше, наприклад, 160 метр. цент. з вагою коріння 200 гр., відповідно змінюється для 30-ти гектарної дільниці і кількість чистильщиків та кількість возіїв.

16. При зміні врожайности не за рахунок зменшення коріння, а за рахунок зменшення густоти насадження, треба внести відповідні корективи і з приводу цього моменту.

Тут треба користуватися такою допомічною таблицею:

Густота коренів на 1 кв. мет.	Число рослин на га	Норма чоловікогодин для уборки 1 га		
		Після буряко-підкопувача	Після буряко-комбайна	При ручній копці
6,0	60,000	143	69	185
6,5	65,000	154	75	200
7,0	70,000	166	81	216
7,5	75,000	178	87	231
8,0	80,000	190	92	246
8,5	85,000	202	98	262
9,0	90,000	213	103	277
9,5	95,000	226	110	295
10,0	100,000	238	115	308
10,5	105,000	250	121	324
11,0	110,000	262	127	340

Користуючись вищенаведеною таблицею, норма виробки на 1 робітника в центнерах в залежності від різної густоти буряка вираховується таким чином:

Визначити густоту насадження на дільниці, що закріплюється за бригадою треба таким чином: По діягоналі на дільниці місцях в 50-ти на кожних 2 погон. метра рахують кількість буряків. Середнєзі всіх цих намірів і дасть нам гущину на погонний метр, що перераховується на квадратовий метр в залежності від ширини міжряддя, а звідціль і густоту насадження на 1 га.

Вага коріння береться по даним хемічної лабораторії завода.

Організація групи в бригаді.

17. Важливим моментом організації бригад на 30-тигектарній дільниці буде не лише визначення розміра бригади, а й її внутрішньої структури.

Природній розподіл бригади на такі групи: група, що працює з бурякопідкопувачем чи бурякокомбайном, група, що переводить зноску, чистку і складку буряка і група возіїв, коли останні входять в одну бригаду з ішими робітниками.

Але такий розподіл ще буде недостатнім. Справа в тому, що група чистильщиків — група дуже велика порівнюючи з іншими. Ця група після бурякопідкопувача лапи Кащука дорівнює 18 чоловікам, після комбайна 18 чоловікам, а після дворядкового підкопувача ще більша — 36 чоловік. Без розподілу цих груп на більш дрібні групи, буде знеосіблення в роботі цих робітників, не можна застосувати по суті дрібно-групової здільщини, не можна організувати соцзмагання та ударництва в середині бригади.

Найбільш доцільний розмір груп, на які треба розподілити робітників, що працюють після бурякопідкопувача, буде 4 — 5 — 6 чоловіків. Цей розмір не випадковий, а витікає з співвідношення витрати часу на окремі операції копки цукрового буряка.

Співвідношення тут таке:

1. На підкопування припадає	22%
2. На витягання й скидання до купи	10%
3. На чистку й обрізку коріння	53%
4. На носку в купи і укривку їх	5%
5. На відпогонки	10%
Разом	100%

Бурякопідкопувачем замінюється майже націло перша операція — комбайном замінюється в більшій мірі перша, друга і третя операції.

Коли побудувати групи так, щоб розподілити функції між робітниками по окремим операціям так, щоб найменша операція вповні нагружала одного робітника, то буде група з таких робітників.

На носку в купи і укривку	1 чол.
На витягання і скидання до купи	2 „
На чистку і обрізку	10 „
Разом	13 чол.

тобто група ще буде велика; з 18 чолов., що працюватимуть після бурякопідкопувача, не можна організувати навіть двох груп.

Треба, очевидно, об'єднати операції витягання і скидання з операціями складання і укривки куп, виділивши окремо чистку.

В такому разі у нас буде співвідношення при розподілу функцій між окремими робітниками як 1:3, або група в 4 — 5 чол. Тут і розмір групи буде невеликий і працювати можна з розподілом функцій.

При 18 чолов. після бурякопідкопувача у нас буде тоді дві групи по 4 чолов. і дві групи по 5 чоловік.

При 4 чоловіках в групі не вповні буде загружений робітник на витягненні, скиданні, складанні і укривці куп і тому крім своєї роботи частково повинен допомагати чистить буряки. При групі в 5 чолов. робітник на витяганні і складанні куп не встигатиме за чистильщиками і йому треба допомагати. При побудові груп без розподілу функцій груп, можна організувати по 6 чоловік.

В такому разі з 18 чолов. у нас буде 3 групи.

19. Групи треба розставляти по гону бурякопідкопувача, закріпивши за кожною групою дільницю, при тому направити хід груп не в напрямку гона, а поперек гона.

Підбор бригадира.

20. При організації бригад треба особливу увагу звернути на підбор бригадира. Він призначається з кращих робітників-ударників, що добре знає сільське господарство, являється гарним організатором, політично розвиненим робітником. Завдання бригадира згуртувати, об'єднати робітників навколо виконання завдань бригади.

Треба запобігати плинності бригадирів. Оплачувати бригадира треба по кількості та якості виконаної роботи.

На бригадира треба покласти відповідальність за правильну копку, обрізку та зберігання буряків в полі. Згідно постанови Правління Союзцукру від 29 VII, треба вибрати бригадирів з розрахунку на 30 га і включити їх в штат.

Оплата праці.

21. Стержневим питанням організації бригад буде правильне застосування оплати праці.

Специфічний момент, який буде в оплаті праці на копці та возці буряка на підставі постанови РНК СРСР та ЦК ВКП(б) — це застосування прогресивної відрядности в залежності від кількости та якости накопаного буряка.

Правильне побудоване прогресивне відрядництво буде тоді, коли прогресія починатиметься не в середині норми, а поверх норми.

При побудові прогресії в середині норми продуктивність праці неминуче відставатиме від збільшення заробітної платні, перевитрачатимуться фонди зарплатні.

З приводу цього секретар ЦК ВКП(б) тов. Постишев на XVII Всесоюзній конференції ВКП(б) дадав такі вказівки: „в багатьох господарників і профспілковців є прагнення будувати прогресію в середині норми. З цим треба найрішуче боротися, бо як що визначена норма виробітку явно перебільшена й надсильна, то ніякими прогресіями в середині норми ти її не витягнеш, тоді вже краще давайте переглядати норму і робити її життьовою та здійсненною".

В розвиток постанови РНК та ЦК ВКП(б) про копання та возовицю цукрових буряків, Правління Союзцукру та ЦК Спілки Цукровиків в погодженні з Наркомснабом дають такі вказівки для застосування відрядности у директиві за № 42 103 з 19/VII — 1932 р.

Для кожної дільниці, закріпленої за бригадою, керуючий філією разом з бригадиром встановлюють норму збора врожаю цукрового буряка з даної дільниці.

В тому випадкові коли бригада дасть з закріпленої за нею дільниці більш буряка, ніж встановлено за нормою, то за зданий поверх норми буряк оплачується поверх здільного заробітку за кожний відсоток:

За лишок зданого буряка до 5% поверх норми по — 40 коп. за 1 цен.
„ „ „ „ „ 10% „ „ „ — 80 „ „ 1 „
„ „ „ „ зверх 10% „ „ „ 1.25 „ „ 1 „

Розподіл цього вида додаткового заробітку між окремими копщиками та возчиками переводиться керфілією разом з бригадиром даної бригади та видається одночасово з виплатою зарплати. При розрахунках бриґадир одержує додатково половину пая. Крім того за кількість зданої радгоспу кожним копщиком заміреного буряку за весь період копки, копщику додатково до здільного заробітку виплачується за кожний центнер викопаного буряка.

	На ручній	Після буряко-підкопувача
При здачі від 180 до 200 цен. буряка по	4 коп.	по 2 коп.
„ „ „ 200 до 240 „ „ „	5 „	„ 2,5 „
„ „ „ 241 до 270 „ „ „	6 „	„ 3 „
вище 270 „ „ „	7 „	„ 3,5 „

За кількість буряка перевезеного кожним возієм, за весь час возки додатково до здільного заробітку виплачується за кожний тонно-кілометр перевезеного буряка:

При отроб. від	240 до 260	тоннокілом.	по 10	коп. за тоннокілом.
„ „ „	261 „ 300	„	„ 15	„ „ „
„ „ „	300 „ 350	„	„ 20	„ „ „
„ поверх	350	„	„ 30	„ „ „

22. Вище подані розцінки є розцінки додаткової оплати за прогресивним принципом за зданий буряк поверх встановленої норми врожайности, поверх норми, призначеної для здачі буряка одним копщиком, а також і поверх перевезеної норми возія.

Основна ж здільна розцінка встановлюється шляхом ділення денної ставки згідно колумови для робітника здільщика на встановлену для даної роботи норму виробки.

Тарифні розряди і тарифні ставки на збиранні буряка такі:

Назва робіт	Розряди	Тарифна ставка здільщика
1. Бригадир	7	2 крб. 95 коп.
2. Тракторист на тракторі з комбайном	6	2 „ 48 „
3. Робітник на кінно-комбайні	4	1 „ 76 „
4. Робітник на кін. бурякопідкопувачах	3	1 „ 48 „
5. Робітник на копці та чистці буряка	2	1 „ 25 „

Крім вище наведених прогресивних надбавок встановлюються ще такі додатки до основної оплати: коли якість роботи буде вище нормальної, то керуючий філією може підвищити встановлений здільний розцінок на 5—10—15 або 20% в залежності від якости роботи, коли ж виконана робота буде ниже нормального керуючий вправі знизити встановлений нормальний розцінок на 5—10—15 або 20%. Якісні норми треба определити раніш і довести до робітника разом з нормами розцінок.

Кожну бриґаду треба забезпечити мірницями з розрахунку 1 мірниця на 4 га.

23. Крім грошової оплати в рахунок заробітка встановлюється на збирання буряка ще такі норми промкраму. Кожний робітник, проробивши повний строк свойого найма та виконавший встановлені норми виробки кількісно та якісно, одержує за плату по цінам, нормірованим для сільських місцевостів, промкрам на 25% свого здільного заробітку за цей період. При перевиконанні пляна за кожний % перевиконання одержує додатково на 0,5%, при недовиконанні пляна видача промкраму зменшується на 1,5% заробітка.

24. Крім того робітник при умові пророоблення строку найма одержує ще цукру на 15% заробітка.

Всі ці моменти оплати, як і норми виробки, треба детально обговорити на бригадних нарадах, а також на конференціях.

Адміністрації радгоспів та філій терміново треба вжити заходів для завозу промкраму та цукру.

Організований набор робочої сили.

25. Організацію бригад треба тісно пов'язати зорганізованим набором робочої сили.

Директива РНК та ЦК ВКП(б), а також директива РНК та ЦК КП(б)У про копку та возку цукрового буряка дають настановлення, щоб кампанія по заключенню, уточненню, та перезаключенню договорів радгоспів з колгоспами була закінчена до 1 серпня.

При покладенні на самоплив що до набору робочої сили і організації бригад буде справою нереальною, треба перевести широкі виробничі конференції радгоспів з колгоспами. Перевірити склад вербовщиків. Притягти членів сім'ї робітн. та службовців, організувавши дитясла та дитплощадки.

Боротьба з втратами.

26. Велику вагу в організації роботи бригади треба приділити боротьбі з різними втратами буряка під час копки та возки.

Тут треба застосувати такі моменти:

а) Починати копати в першу чергу найбільш зрілий буряк.

б) Щоб не ранити буряка шпорами колес трактора, при використанні трактора, на колеса одягати накладки, або відповідно переставляти шпори (більш детальні вказівки дивись в брошюрі „Раціоналізація збирання буряка" Непомнящего Т. П. та Неділько П. Г.).

в) Не поворачувати трактора на буряках в середині гон.

г) Слідкувати за різальною частиною бурякопідкопувача, щоб не підламувала буряка.

д) Зараз після підкопування бурякопідкопувачем і не пізніше 2-х день треба збирати буряк і негайно після збору чистити, щоб запобігти вяленню буряка.

е) Чистку треба переводити обов'язково „на конус", але не залишаючи зелені, використовуючи для чистки такі приладдя, як станки Швецова, Завершинського. Ні в якому разі не примінювати серпа. Коли нема більш раціонального приладдя, то використовувати ніж з коси, а не серп, від якого залишаються рвані рани і скоріше шкодиться буряк.

ж) Но обчищати землі ножем, щоб не ранити буряка, а обтрушувати ударом один об один буряк.

з) Негайно після, чистки треба вкривати кучі. При тому вкривати обов'язково гичкою та землею.

к) При чистці відрізати хвостики не товще діяметра гривеника.

л) На ящиках возів треба залагодити всі дірки і крім того треба мати додаткові ящики, щоб не губити буряка.

м) Накладати буряка виключно граблями (тупокінцевими вилами).

н) Не припускати годування буряком худоби. Закривати задок з буряком ряднами чи матами, щоб не гризли буряка коні задніх підвід.

о) Організувати збирання буряка по шляху возки, визначивши в найбільш небезпечних місцях пости.

п) Дороги після дощу боронувати, щоб зменшити розтруску буряка.

Об упрощенных методах вычисления коррелятивных соотношений.

В. А. Ракочи.

В области точных наук (физика, химия, астрономия) все явления протекают, строго подчиняясь определенным, поддающимся точному учету, законам. Зависимость между двумя какими либо явлениями в этой области всегда может быть совершенно точно установлена путем непосредственного математического измерения.

Несколько иначе обстоит дело с науками биологическими (генетика, физиология и др.). Здесь ход каждого явления обычно бывает сопряжен с воздействием ряда сопутствующих факторов, нередко действующих в разных направлениях и не всегда поддающихся точному измерению. Вполне понятно, что и точный учет характера взаимодействия между двумя какими либо явлениями в этом случае не всегда бывает возможен и при изучении этих взаимодействий нам чаще всего приходится ограничиваться лишь установлением наличия большей или меньшей сопряженности между явлениями. Наиболее распространенным методом для решения задач такого рода является метод коррелятивный, при котором степень и характер сопряженности между двумя или несколькими явлениями получает математическое выражение в виде, т. н., коэффициента корреляции. В виду отмеченной выше общей неточности биологических измерений эта величина, как и все биометрические величины, обязательно должна сопровождаться срединной ошибкой, показывающей степень надежности полученных цифровых выражений.

В тех случаях, когда отдельные точки наблюденных соотношений при эллюминировании дают прямую линию, т. е. когда зависимость между рядами может быть выражена уравнением первой степени, для вычисления корреляции принято пользоваться формулой, предложенной английским статистиком Bravais, основанной на тригонометрическом измерении положения линий распределения (линии репрессии) по отношению к осям координат. Рабочая формула Bravais [1]) для классового вариирования имеет следующий вид:

$$r = \frac{\Sigma p a'_x a'_y - n\beta_x\beta_y}{n s_x s_y} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

где $\Sigma p a'_x a'_y$ есть алгебраическая сумма произведений числа вариант (p) в каждой клетке корреляционной решетки, взятая при классовом интервале, равном единице, на произведение отклонений данного класса от средних по осям „X“ и „Y“, n — общее число сопоставляемых пар вариант, β — величина поправки к произвольно взятой средней для получения истинного значения ее, опять таки принимая классовый интервал за единицу и s — основное отклонение в тех же условных единицах.

Величина коэффициентов корреляции, получаемых по формуле Bravais, может колебаться от $(+1)$ до (-1), при чем „1“ соответствует полной положительной или отрицательной сопряженности между рядами, а „0“ — полному отсутствию корреляции.

---

[1]) А. А. Сапегин — „Вариационная статистика“. Харьков, 1922 г.

Срединная ошибка коэффициента корреляции, вычисленного по формуле (1), находится по формуле:

$$\pm m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Вычисление коэффициента корреляции, по формуле (1) чрезвычайно сложно, так как, помимо целого ряда вычислительных работ, связанных с нахождением отдельных компонентов, оно требует еще и кропотливой дополнительной работы по графлению кореляционной решетки, разносу по ней сопоставляемых вариационных рядов и нахождению отдельных величин $pa'_x a'_y$. Количество времени, которое необходимо затратить на все эти работы, в значительной мере зависит от величины „n", но во всяком случае при средней величине вариационных рядов ($n = 40 - 50$) на полную обработку одной корреляционной таблицы необходимо затратить не менее $2 - 2^1/_2$ часов.

Для малого числа вариант ($n \leq 25$) [1]) Bravais дает другую более упрощенную формулу:

$$r \pm m_r = \frac{D_x D_y}{n\sigma_x\sigma_y} \pm \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

где D есть отклонение отдельной варианты от средней ряда по данной оси, σ основное отклонение, а n — число вариант в ряду; $D_x D_y$ — есть алгебраическое произведение отклонений для сопряженных вариант в рядах „X" и „Y".

Эта формула, будучи основана на непосредственном изучении сопоставляемых вариационных рядов, не требует предварительного составления корреляционной решетки и вообще связана с меньшим количеством вычислительных работ. И все же для того, чтобы определить величину r по этой формуле, нужно проделать до 10 различных обсчетов, которые в общей сложности требуют около одного часа, а с проверкой — до полутора часов.

Из формул (1) и (3) видно, что основным моментом, влияющим на величину коэффициента корреляции, находимого по формуле Bravais, является взаимное положение крайних, наиболее удаленных от средней ряда, вариант, которые дают максимальные значения для $pa'_x a'_y$ или $D_x D_y$. Это обстоятельство, являясь отличительной положительной особенностью формулы Bravais, вместе с тем является и ее отрицательной стороной, т. к. при коротких рядах с малыми „n" одна или две сильно отскочившие от общего направления ряда варианты могут совершенно затушевать основную закономерность и дать неверное определение характера связи между рядами. Примером такого рода искажения может служить случай, приведенный на стр. 00.

Требуемые для работы по формуле Bravais затраты времени являются относительно незначительными при сравнительно небольшом числе сопоставляемых пар рядов, но приобретают весьма существенное значение при изучении сложных взаимодействий между целым рядом факторов, т. е.—в тех случаях, когда количество подлежащих вычислению коэффициентов корреляции измеряется десятками (изучение наследственности признаков в генетике, биологические и морфологические корреляции при селекционных работах и пр.).

Поэтому, в целях общего упрощения работы и максимальной экономии времени при вычислении коррелятивных соотношений между вариационными рядами, некоторыми исследователями (Orphal, Holdefleiz, Spearmann и др. [1]) для этой цели были применены более упрощенные методы исследования, дающие возможность получить представление о степени и харак-

[1]) При более значительных n > величине рядах пользование формулой (3) становится уже нецелесообразным из за сложности вычислений. В этих случаях более рационально переходить к изучению классового варирования по формуле (1).

[1]) Все эти формулы также верны только при прямолинейной корреляции и приводят к ошибкам при криволинейной сопряженности между рядами.

тере сопряженности между рядами несравненно быстрее, чем при пользовании приведенными выше формулами Bravais. Само собой разумеется, что, как и всякое упрощение в работе, эти методы неразрывно связаны с определенной погрешностью в вычислении. Установить возможные пределы этих погрешностей и соответственно этому — область практического применения для упрощенных формул и составляет задачу настоящей работы.

На основании положенных в основу их принципов, предложенные указанными авторами формулы можно разделить на две основные группы — на формулы, связанные с составлением и обсчетом корреляционной решетки, и на так называемые „методы порядковой корреляции" (Rangkorrelationmethode). Отличительной чертой последних является их полная независимость от абсолютного значения отдельных вариант так как они целиком основаны на непосредственном сопоставлении сопряженных вариант по их порядковым нумерам в данном вариационном ряду.

Основной способ обсчета корреляционной решетки приведен нами выше (формула 1). В целях упрощения этой работы Orphal [1]) при изучении корелятивных соотношений у Vicia faba для установления сопряженности между признаками пользовался простым процентным распределением вариант между положительными и отрицательными квадрантами корреляционной решетки, принимая за 100 большее число. Полученному отношению придается знак, соответствующий числу, стоящему в знаменателе, т. е. той паре квадрантов, в которую попало большее количество вариант. Таким образом, основная формула Orphal'я имеет следующий вид:

$$\text{rorph.} \begin{cases} = \dfrac{100\,f^1}{f_{II}} \end{cases} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Числовое значение этого отношения может изменяться от 0 до +1, при чем „0" соответствует тому случаю, когда все варианты размещаются в пределах одной пары сопряженных квадрантов $\left(\text{rorph.} = \dfrac{0.100}{n}\right)$, т. е. полной сопряженности между рядами, а „1" получается при равномерном распределении вариант по всем квадратам решетки $\left(\text{rorph.} = \dfrac{\frac{1}{2}\,n}{\frac{1}{2}\,n}\right)$, т. е. при полном отсутствии корреляции. Иначе говоря, в этом случае отдельные коэффициенты корреляции приобретают обратное значение по отношению к приведенному выше значению их в формуле Bravais.

Для получения математических выражений для rorph., увязанных с соответствующими значениями „r", Orphal видоизменил формулу (4) и придал ей следующий вид:

$$\text{rorph.} = 1 - \frac{100 f_1}{f_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

при чем числитель и знаменатель отношения берутся со знаком (+), а полученная разность получает знак, соответствующий числу, стоящему в знаменателе дроби. Нетрудно заметить, что в этом случае возможные значения rorph. должны изменяться в тех же пределах, что и в формуле Bravais и приобретают одинаковое с последними значение.

Основным недостатком формулы Orphal'я является то обстоятельство, что, будучи основана на сопоставлении числа вариант в той и другой паре

[1]) Orphal. „Untersuchungen über korrelationserscheinungen bei Vicia faba". Landw. Fersuchst. 1907. Bd. 67.

[2]) Обозначение „rorph." введено мною. В. Р.

квадрантов, она совершенно не учитывает характера распределения их в пределах отдельных квадрантов корреляционной решетки. Поэтому, например, rorph. = + 1, указывая на весьма значительную сопряженность между сопоставляемыми рядами, вместе с тем не всегда может служить основанием для утверждения существования полной прямой или обратной зависимости между ними. Сопоставляя результаты, полученные при пользовании основной формулой Bravais, с коэффициентами корреляции, вычисленными по методу Orphal'я, Oetken [1]) нашел следующие параллельные величины:

Сопоставление коэффициентов корреляции вычисленных по формуле Bravais по формуле Orphal'я Корреляция между весом корня и сахаристостью у сах. свеклы. По Oetken'y.

Таблица 1.

№№ семей / Коэффициенты корреляции	45	7	21	13
По Bravais	— 0,23	— 0,11	+ 0,16	+ 0,12
По Orphal'ю	— 0,36	— 0,12	+ 0,04	+ 0.33
Абсолютная разность	0,13	0,01	0,12	0.21

Как видно из этой таблицы, оба метода дают довольно близкие величины и резкое несовпадение имеет место только для семьи 13, где небольшой величине „r" соответствует довольно значительное rorph. [2]).

Вторым недостатком формулы Orphal'я является отсутствие срединной ошибки и вытекающая отсюда невозможность судить о степени достоверности найденных величин.

Вместе с тем, будучи основана на анализе распределения сопряженных вариант на корреляционной решетке, формула Orphal'я, как и формула (1), требует довольно кропотливой дополнительной работы по составлению и предварительному обсчету корреляционной таблицы. Упрощение здесь сводится только к исключению вычисления отдельных компонентов формулы Bravais.

Для того, чтобы избавиться от необходимости составлять и обсчитывать корреляционные таблицы, Holdefleitz [1]), при изучении сопряженности между урожаем сельско-хозяйственных растений и годовым количеством осадков, взамен абсолютных цифр для осадков и урожая по каждому году сопоставлял их порядковые нумера в общем ряду наблюдений за ряд лет (Rangmethode).

При установлении коррелятивных соотношений по способу Holdefleitz все сопряженные варианты выписываются рядом и затем устанавливается разность между их порядковыми нумерами. Арифметическая сумма всех разностей, взятых независимо от знака, которую мы условимся в дальнейшем обозначать через „D", и служит показателем сопряженности в изменчивости двух сопоставляемых вариационных рядов.

При таком способе сопоставления, в случае полной и положительной сопряженности все порядковые нумера вариант будут для обоих рядов совпадать, соответственно чему, и величина „D" должна оказаться равной нулю. Чем меньше будет сопряженность между рядами, тем сильнее будут расхож-

[1]) Dr. Werner Oetken. „Studien über die Yariations und Korrelationsverhältnisse von Gewicht und Zückergehalt bei Beta Rüben, insbesonderen der Zuckerrübe".
Zeitschr. f. Pflanscucht. Bd. III, Heft 3, Oktob. 1915.

[2]) К сожалению, Oetken не дает срединных ошибок и поэтому не представляется возможным судить о достоверности разностей между r и rorph.

[1]) Kühn. Archiw 9. 53. 1915.

дения между отдельными порядковыми нумерами и тем больше будет „D", стремясь в пределе к своему максимальному выражению, которое должно получиться при обратном положении рядов. Как мы увидим ниже, этим пределом является половина квадрата числа членов в ряду.

$$\text{Пред. } D = \frac{n^2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Нетрудно заметить, что служащее показателем степени сопряженности между рядами абсолютное значение суммы отклонений зависит не только от величины расхождений между отдельными порядковыми нумерами, но и в значительной мере — от общего числа сопоставляемых пар вариант. Чем больше будет число сложений, тем больше будет сумма. Поэтому при различных по величине рядах одно и то же абсолютное значение „D" может указывать на совершенно различный характер сопряженности.

Вторым недостатком способа Holdefleitz'a является то, что этот метод дает указания только на большую или меньшую степень положительной сопряженности между отдельными парами рядов (при условии сопоставления в рядах с равным числом вариант), но не дает конкретного ответа на вопрос о наличии отрицательной сопряженности между ними.

И, наконец, как и метод Orphal'я, способ Holdefleitz'a лишен срединной ошибки и таким образом не дает возможности подвергнуть математическому анализу степень достоверности полученных величин.

При некотором преобразовании, способ Holdefleitz'a опять таки можно привести к тем же выражениям коррелятивных соотношений, которые мы получаем при пользовании формулой Bravais, и таким образом освободить его от влияния величины „n" на величину показателя сопряженности.

Как уже отмечено выше, при полной положительной сопряженности между рядами, абсолютное значение $D = 0$. Для нахождения тех пределов, в которых может изменяться величина „D" при разной степени сопряженности, посмотрим, что получится при обратном положении рядов, т. е. при полной отрицательной корреляции. Для этого возьмем две произвольные пары рядов с четным и нечетным числом вариант и для простоты выпишим только порядковые нумера отдельных вариант.

Таблица 2.

Нечетное число вариант

Ряд A	Ряд B	d
1	7	+ 6 l
2	6	+ 4 . . . .
3	5	+ 2 . . . . a
4	4	0
5	3	— 2 . . . . a
6	2	— 4
7	1	— 6 l
n = 7	—	D = 24

Таблица 3.

Четное число вариант

Ряд A	Ряд B	d
1	8	+ 7 . . . . e
2	7	+ 5
3	6	+ 3
4	5	+ 1 . . . . a
5	4	— 1 . . . .
6	3	— 3 . . . .
7	2	— 5
8	1	— 7 l
n = 8	—	D = 32

При сопоставлении этих рядов нетрудно заметить, что величина отдельных „d" изменяется вполне закономерно, а именно, начиная от середины, она возрастает к началу и к концу ряда, изменяясь на одну и ту же вели-

чину — (2). Иначе говоря, это ряды, представляющие собой ни что иное, как арифметические прогрессии с разностью, равной двум.

Исходя из общей формулы для суммы членов арифметической прогрессии

$$S = \frac{(a + l)\,n_1}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

уже нетрудно найти тот предел, к которому стремится сумма отклонений при переходе от полной положительной сопряженности к полной отрицательной.

Из таблицы 2 находим, что при „n" нечетном

$$n_1 = \frac{n-1}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

а при „n" четном (табл. 3)

$$n_1 = \frac{n}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

первый член прогрессии при нечетном числе вариант

$$a = 2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

при четном числе вариант

$$a = 1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

последний член прогрессии в обоих случаях равен числу вариант в ряду без одного:

$$l = (n - 1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

Подставляя в формулу (7) найденные значения для a, l и n_1, получаем следующие предельные значения для величины (D).

При нечетном n

$$\text{пред. } D = \frac{2[2 + (n-1)]\,\frac{n-1}{2}}{2} = \frac{n^2 - 1}{2} \quad \ldots\ldots\ldots (13)$$

при n четном

$$\text{пред. } D = \frac{2[1 + (n-1)]\,\frac{n}{2}}{2} = \frac{n^2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots (14)$$

подставляя в формулу (13) значения (a) и (l) из таблицы 2, получаем:

$$D = \frac{49 - 1}{2} = 24$$

а для табл. 3

$$D = \frac{64}{2} = 32$$

т. е. получаем те же величины, которые были найдены при непосредственном вычислении значения „D" по отдельным „d".

Таким образом, величина показателя сопряженности между двумя рядами при работе по методу „порядковой корреляции" может колебаться от 0 до половины квадрата числа вариант при четном числе их и до той же величины без одного, деленной пополам, при нечетном числе вариант в ряду. Для освобождения от влияния на эту величину числа вариант в ряду (см. выше) необходимо абсолютное значение величины D заменить отношением ее к своему пределу. Условимся коэффициент корреляции, вычисляемый по порядковому методу, обозначать буквой r со значком R (от слова Rang).

При n четном

$$r_R = D : \frac{n^2}{2} = \frac{2D}{n^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (15)$$

при n нечетном

$$r_R = D : \frac{n^2-1}{2} = \frac{2D}{n^2-1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (16)$$

В этом случае при полной положительной сопряженности $D = 0$, а следовательно и $r_R = 0$. При полной отрицательной зависимости $D = n^2$ или $n^2 - 1$, а $r_R = 1$. При полном отсутствии корреляционной зависимости между рядами теоретически „D" должно равняться половине своего предела, а следовательно

$$r_R = \frac{D}{n^2} \text{ или } \frac{D}{n^2-1}$$

Таким образом при такой формулировке порядковой корреляции отдельные значения показателя сопряженности могут изменяться в тех же пределах, как и при пользовании первоначальной формулой Orphal'я (4).

Для приведения r_R к тем возможным значениям, которые получаются при изучении корреляции по формуле Bravais формулы (15) и (16) могут быть преобразованы в следующий вид:

$$r_R = 1 - \frac{4D}{n^2} \text{ при n четном} \quad \ldots\ldots\ldots (17)$$

$$r_R = 1 - \frac{4D}{n^2-1} \text{ при n нечетном} \quad \ldots\ldots\ldots (18)$$

В этом случае при полной положительной корреляции $4D = 0$, а следовательно $r_R = 1$; при полной обратной сопряженности $\frac{4D}{n^2}$ и $\frac{4D}{n^2-1}$ равно двум, а следовательно $r_R = 1 - 2 = -1$; для полного отсутствия корреляции, как уже указано выше, теоретически[1]) D должно равняться половине своего предела, т. е. $D = \frac{n^2}{4}$ или $\frac{n^2-1}{4}$, а следовательно $r_R = 1 - \frac{1}{1} = 0$.

Вычисление коэффициента корреляции по этой формуле чрезвычайно просто и не требует ни особых знаний в области математики, ни значительных затрат времени, так как вся работа сводится к четырем простым операциям: 1) выписывание рядом порядковых нумеров сопряженных вариант, 2) нахождение абсолютной разности между ними, 3) нахождение суммы разностей и 4) вычисление r_R по формуле (17) или (18). Общая затрата времени на всю работу при $n = 20 - 25$ не превышает $10 - 15$ мин.

К сожалению, как и все упрощенные методы, эта формула также имеет свои недостатки. Первый и наиболее существенный из них заключается в том, что абсолютное значение величины D при одном и том же „n" может быть обусловлено как рядом небольших расхождений между порядковыми нумерами, так и резким расхождением относительно небольшого числа крайних вариант. Поскольку на величине r, вычисленного по формуле Bravais, особенно резко сказывается именно взаимное положение крайних вариант, вполне понятно, что в отдельных случаях возможны довольно значительные несхождения между коэффициентами корреляции найденными по той и по другой формуле. Однако, здесь же надо заметить, что такие распределения, в которых расходятся только крайние варианты при относительном совпа-

[1]) Я пишу „теоретически", так как на деле даже при довольно высокой сумме отклонений все же может иметь место положительная сопряженность по Bravais (сильнее расхождение промежуточных вариант при совпадении порядковых нумеров для крайних).

дении промежуточных, являются исключением и не могут быть признаны вполне закономерными.

Вторым недостатком выведенной нами формулы порядковой корреляции является опять таки отсутствие срединной ошибки.

Подробный анализ порядковой корреляции в ее первоначальном виде (метод Holdefleitz'a) проведен Behrens'ом в его работе „Zur feststellung von Korrelationen nach Rangmethode“ [1]).

В этой работе автор, на основании подробного анализа ряда теоретически взятых примеров, доказывает, что основным недостатком способа Holdefleitz'a, а следовательно и выведенной на основавии его формулы r_R, является недостаточное оттенение расхождений между крайними порядковыми нумерами, вследствие чего в некоторых случаях совершенно различные ряды могут характеризоваться одинаковыми показателями сопряженности. Непосредственным выводом отсюда является необходимость сильнее оттенить расхождения между крайними вариантами ряда путем возведения всех отклонений в квадрат. Для этой цели, по мнению Behrens'a, более всего подходит выведенная американским психологом Spearmann'ом формула порядковой корреляции.

$$\rho = 1 - \frac{D^2}{\frac{1}{6} n(n^2-1)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (19)$$

где значение отдельных компонентов то же, что и в формулах (17) и (18) Границы возможных значений ρ те же, что и в формуле Bravais, т. е.

+1 при полной положительной сопряженности,
0 при полном отсутствии ее,
−1 при полной отрицательной корреляции.

По данным Pearson'a результаты, получаемые по формуле Spearmann'a, при условии так называемых нормальных распределений, должны быть почти идентичны с таковыми для формулы Bravais и оба коэффициента корреляции связаны между собой формулой

$$r = 2 \operatorname{Sin}\left(\frac{\pi}{6}\rho\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

Величина ρ, найденного по формуле (19), сопровождается срединной ошибкой, точное значение которой выражается формулой.

$$\pm m_\rho = \frac{\pm\sqrt{\sum d^4 - \frac{(\Sigma d^2)^2}{n}}}{\frac{1}{6} n(n-1)} \quad \ldots\ldots\ldots (21)$$

Будучи связана с возведением величин в четвертую степень, эта формула довольно сложна для практического пользования ею. Поэтому при нормальной корреляции, т. е. в тех случаях, когда величины ρ и r должны оказаться очень близкими, для вычисления срединной ошибки ρ Behrens предлагает пользоваться приближенной формулой, которая аналогична формуле для вычисления $\pm m_r$

$$\pm m_\rho \backsim \pm \frac{1-\rho^2}{\sqrt{n}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (22)$$

Как видно из таблицы 5, обе формулы, основная и приближенная, действительно дают практически идентичные цифры для величины m_ρ и таким

[1]) Landw. Jahrb. 1930. Heft. 4. R. 172. Seiten. 591 — 606.

образом совершенно нет необходимости пользоваться для этой цели сложной формулой (21).

При практическом пользовании формулой Spearmann'a работа распадается на следующие стадии (см. табл. 4).

Таблица 4.

Вычисление коэффициента корреляции по формуле Spearmann'a.

Вариации	Ряд A		Ряд B		d (разность между пор №№	d
	M.	Пор.	M.	Пор.		
					$D^1 =$	$D^2 =$

При одинаковом значении „M" варианты получают порядковые нумера, равные арифметической средней из порядковых нумеров отдельных вариант этой группы, т. е. если скажем, трем одинаковым вариантам соответствуют порядковые нумера от 4 до 6, то все они получают порядковый нумер 5.

Предлагаемая Behrens'ом формула порядковой корреляции, конечно сложнее формулы (17) и (18), но все же значительно проще обеих формул Bravais, как в отношении общего числа операций, так и по абсолютному значению тех чисел, с которыми приходится оперировать, так как отдельные значения d никогда не выходят за пределы двузначного числа. Затрата времени на вычисление ρ, при n, равном 40, составляет менее получаса. Основное отличие формулы Spearmann'a от формулы Bravais заключается в том, что, будучи основана исключительно на сопоставлении порядковых нумеров, она совершенно не зависит от характера ряда, т. е. от степени отклонения крайних вариаций признака от средней ряда — обстоятельство, имеющее первенствующее значение при вычислении коэффициента корреляции по формуле Bravais.

В предыдущем изложении мы разобрали основные методы решения вопросов о корреляционных соотношениях между вариационными рядами и в основном установили положительные и отрицательные стороны каждого метода. Теперь нам остается решить вопрос о реальной величине погрешностей, возможных при пользовании этими формулами и соответственно этому установить для каждой из них область возможного практического применения.

Единственным путем для решения этого вопроса является непосредственное сопоставление коэффициентов корреляции, вычисленных разными методами для одной и той же пары рядов, с коэффициентом корреляции, найденным по наиболее точной и наиболее распространенной формуле Bravais.

Для этой цели прежде всего воспользуемся тем же примером, на котором Behrens иллюстрирует применение метода порядковой корреляции. На 43 типах почв была изучена потребность почвы в удобрении (фосфорной кислоте) при помощи полевого опыта, метода Mitscherlich'a, химического метода König'a и метода Neubauer'a. Требуется узнать степень сопряженности между результатами, полученными различными методами.

На таблице 5 приведены коэффициенты корреляции, вычисленные разными способами, и их срединные ошибки.

Таблица 5.

Коэффициенты сопряженности между разными способами определения потребности почвы в удобрении, вычисленные разными способами.

Сопоставл. методы / Способы вычисл. сопряжен.	Полевой опыт и метод Митчерлиха „r"	d	Пор. сопр.	Полевой опыт и метод Кенига „r"	d	Пор. сопр.	Полевой опыт и метод Неубауэра „r"	d	Пор. сопр.
По Bravais	+ 0,42	—	5	+ 0,48	—	3	+ 0,35	—	6
„ Orphal'ю	+ 0,42	0,00	5	+ 0,37	0,09	4	+ 0,28	0,07	6
„ Holdefleiz'y	336	—	2	455	—	3	501	—	6
Тоже rR	+ 0,14	0,28	2	+ 0,02	0,46	3	— 0,08	0,43	6
По Spearmann'y	+ 0,55	0,13	2	+ 0,44	0,04	3	+ 0,32	0,03	6
± m_p По Spearmann'y	0,10	—	—	0,11	—	—	0,10	—	—
± m_p По Bravais	0,11	0,01	—	0,12	0,01	—	0,14	0,01	—

Продолж. табл. 5.

Сопоставл. методы / Способы вычисл. сопряжен.	Метод Митчерлиха и метод Кенига „r"	d	Пор. сопр.	Метод Митчерлиха и метод Неубауэра „r"	d	Пор. сопр.	Метод Кенига и метод Неубауэра „r"	d	Пор. сопр.
По Bravais	+ 0,65	—	1	+ 0,46	—	4	+ 0,49	—	2
„ Orphal'ю	+ 0,88	0,23	1	+ 0,78	0,32	2	+ 0,63	0,14	3
„ Holdefleiz'y	330	—	1	471	—	4	494	—	5
Тоже rR	+ 0,29	0,36	1	— 0,02	0,48	4	— 0,07	0,56	5
По Spearmann'y	+ 0,68	0,03	1	+ 0,39	0,07	5	+ 0,31	0,15	4
± m_p По Spearmann'y	0,07	—	—	0,13	—	—	0,13	—	—
± m_p По Bravais	0,08	0,01	—	0,13	0,00	—	0,14	0,01	—

Как видно из этой таблицы, формулы Bravais и Spearmann'a дают практические вполне идентичные показатели сопряженности между разными способами определения потребности почвы в удобрении, так как наблюдающиеся отдельные небольшие расхождения между коэффициентами корреляции, вычисленными тем или другим методом, не превышают даже одинарной срединной ошибки. Близкие к формуле Bravais цифры дает также и формула Orphal'я хотя здесь уже в двух случаях наблюдаются довольно значительные расхождения, превышающие свою срединную ошибку в два и даже почти в три раза.

Что касается преобразованного способа Holdefleitz'a, то в этом случае получаемые коэффициенты корреляции совершенно не соответствуют

величинам, получаемым по формуле Bravais, отличаясь от последних не только абсолютным значением показателя корреляции, но и знаком.

Вместе с тем нельзя не отметить, что все без исключения изучаемые методы вполне согласованно отвечают на вопрос об относительной величине сопряженности между отдельными парами методов, а именно, наиболее согласованные данные получаются для методов Mitscherlich'a и König'a, а наименее согласованные — для полевого опыта и метода Neubauer'a. Остальные сопоставления занимают промежуточное положение, при чем наблюдающиеся тут колебания между показаниями отдельных методов определения корреляций, видимо, не выходят за пределы обычной ошибки опыта. Интересно также то обстоятельство, что методы, основанные на одном общем принципе, несмотря даже на весьма значительную разницу в абсолютных значениях коэффициентов корреляции, дают совершенно идентичные относительные оценки сопряженности между отдельными парами изучаемых методов почвенного анализа. В особенности это относится к методам „порядковой корреляции", при которых порядковое положение найденных показателей сопряженности во всех трех случаях остается одно и то же. Таким образом напрашивается вывод, что хотя разность между абсолютными значениями коэффициентов корреляции и не выходит за пределы ошибки опыта, но все же при разных способах вычисления их она обусловлена не случайными причинами, а специфическими особенностями в группировке тех элементов в сопоставляемых рядах, на основании которых эти коэффициенты вычислены.

В разобранном нами примере, мы во всех шести группировках имеем дело со случаем довольно значительной положительной сопряженности между рядами. Для более полной оценки изучаемых методов вычисления корреляций, рассмотрим еще несколько случаев.

В табл. 6 приведены зависимости между % головок и другими свойствами сорта по данным коллективного сортоиспытания 1929 г., а также зависимость между урожаем корней и сахаристостью их.

Таблица 6.

Коэффициенты сопряженности между признаками, вычисленными разными способами Кол. сортоисп. 1929 г.

Сопоставл. признаки / Методы сопоставл.	% головок и ур. корн.		% головок и ур. ботвы		% головок и % сах.		% головок и % ботвы		ур. корней и % сах.	
	K	d Бр.	K	d Бр.	K	d Бр.	K	d Бр.	K	d Бр.
Bravais	— 0,57	—	— 0,03	—	— 0,04	—	+ 0,49	—	— 0,64	—
Orphal	— 0,87	0,05	— 0,17	0,14	— 0,12	0,08	+ 0,45	0,04	— 0,76	0,12
Holdetleitz	621	—	516	—	548	—	385	—	647	—
Тоже r_R	— 0,84	0,29	— 0,23	0,14	0,00	0,33	+ 0,45	0,04	— 0,55	0,07
Spearmann	— 0,32	0,25	— 0,05	0,04	— 0,10	0,01	+ 0,41	0,08	— 0,42	0,22

И здесь также методы Bravais, Orphal'я и Spearmann'a дают довольно близкую характеристику корреляционных соотношений между сопоставляемыми признаками. Несколько большая несогласованность между разными методами при вычислении корреляции между урожаем корней и сахаристостью скорее всего может быть об'яснена не вполне прямолинейной зависимостью между этими признаками, а также, быть может, общей биологической неоднородностью изучаемого материала. В общем же и на этой таблице наименее согласованные с формулой Bravais цифры дает r_R.

Для того, чтобы получить вполне законченную картину взаимоотношений между различными способами вычисления корреляции, рассмотрим еще один пример. На таблице 7 приведены коэффициенты корреляции для относительного урожая корней в материалах разных станций и числа осадков на отдельных точках сортосети в засушливый 1924 г. Задача исследования — установить, есть ли какая либо зависимость между изменениями относительной оценки сортов в общем наборе и условиями влажности на том или ином пункте.

Таблица 7.

Сорта / Способы сопост.	Рамонь		Теткино С.		Иван. С.		Харьков.		Б.-Церк.		Кальник	
	К. к.	Отк.	К. к.	Отк.	К. к.	Отк.	К. к.	Отк.	К. к.	Отк.	К. к.	Отк.
По Bravais	0,84	—	— 0,59	—	— 0,35	—	— 0,12	—	+ 0,20	—	+ 0,28	—
„ Orphal'ю . . .	— 0.86	0,02	— 0,60	0,01	— 0,64	0.29	— 0,40	0,52	— 0,40	0,60	+ 0,64	0,36
„ Holdefleitz . .	64	—	56	—	56	—	59	—	44	—	36	—
„ rR	— 0,77	0,07	— 0,53	0,06	— 0,56	0,21	— 0,39	0,51	— 0,22	0,42	+ 0,03	0,31
„ Spearmann'y .	— 0,75	0,09	— 0,33	0,26	— 0,34	0,01	— 0,28	0.30	— 0,02	0,22	+ 0,37	0,09

Здесь несовпадение между определением коррелятивных соотношений по методу Bravais и Spearmann'a уже оказывается гораздо более существенным, чем в первых двух случаях, так как для Харьковского и Белоцерковского материалов расходятся не только абсолютные значения коэффициентов корреляции, но и знаки их. Правда, абсолютное расхождение и здесь остается незначительным, всего в полтора раза превышая свою срединную ошибку, но все же несовпадение знаков указывает на какие то существенные различия в характере тех рядов, на основании которых выведены эти коэффициенты. Для выяснения причины этого несовпадения обратимся к непосредственному сравнению исходных рядов, которые приведены на табл. 8.

При сопоставлении нанесенных в таблице 8 рядов по графе „d" сразу бросается в глаза одна общая черта, а именно — в верхней части каждого ряда расположены преимущественно положительные отклонения, а в нижней — отрицательные, при чем абсолютное значение отклонений убывает от краев к средине. Наиболее резко эта особенность проявляется в ряду отклонений, характеризующих Рамонский материал, и слабее всего — в Кальникском. Как видно из таблицы 2 и 3, первое расположение отклонений характерно для рядов, связанных между собою обратно—коррелятивной зависимостью, что и подтверждается отрицательными коэффициентами корреляции для Рамонского, Ивановского „С" и Теткинского „С" и слабо выраженной положительной корреляцией — для Кальникского материала.

Что касается интересующих нас материалов Харьковского и Белоцерковского, то отличительной особенностью относящихся к этим материалам рядов являются нулевые отклонения для Белой-Церкви — пункта, характеризующегося максимальным количеством осадков за вегетационный период 1924 года. Такое положение максимального урожая этих сортов находится в полном противоречии с общей изменчивостью их относительной продуктивности, так как из графы отклонений на таблице 7 отчетливо видна тенденция этих сортов получать пониженную оценку в пунктах, богатых осадками, и повышеную в засушливых условиях. При нанесении на корреляционную решетку, это уклонение, как совпадающее с крайними проявлениями обоих сопоставляемых признаков, получило настолько высокое выражение в

Таблица 8.

Название пунктов	Осадки		Рамонский			Белоцерков.			Харьковск.			Кальник.			Теткино С.			Ивановка С.		
	В $\frac{м}{м}$	Пор.	Отн. урож.	Пор.	d	Отн. урож.	Пор.	d	Отн. урож.	Пор.	d	Отн. урож.	Пор.	d	Отн. урож.	Пор.	d	Отн. урож.	Пор.	d
Б.-Церковь . .	493	1	91	12	+11	119	1	0	130	1	0	80	4— 6	+3	90	12	+11	97	9	8
Мироновка . .	418	2	102	9—10	+ 7	106	8	+ 6	112	8	+ 6	89	4— 6	+2	99	8	+ 6	98	8	+ 6
Уладовка . . .	364	3	105	7 — 8	+ 4	103	12	+ 9	99	12	+ 9	94	1	— 2	100	6— 7	+ 3	97	4	+ 6
Верхнячка . .	344	4	108	5	+ 1	105	9	+ 5	115	6	+ 2	85	8— 9	+4	99	8	+ 4	102	5	+ 1
Ялтушково . .	307	5—6	107	6	— 1	114	3	— 2	112	8	+ 3	89	4— 6	— 1	108	2	+ 3	103	4	+ 1
Ивановка . . .	307	5—6	105	7— 8	+ 2	110	5	0	114	7	+ 2	85	8— 9	+3	103	3	+ 2	94	12	+ 7
Немерча . . .	290	7	102	9—10	+ 2	109	6	— 1	117	4	— 3	71	12	+5	100	6— 7	— 1	105	2	— 5
Полтава . .	282	8	10	11	+ 3	105	10	+ 2	108	10	+ 2	91	3	— 5	95	11	+ 3	104	3	— 5
Конград . . .	281	9	111	4	— 5	111	4	— 5	117	4	— 5	86	7	— 2	102	4	— 5	102	5	— 4
Теткино . . .	243	10	114	3	— 7	109	6	— 4	103	11	+ 1	84	10	0	98	10	0	101	7	— 3
Сумы	227	11	123	1— 2	—10	104	11	0	118	3	— 8	93	2	— 9	110	1	— 10	95	11	0
Харьков . . .	219	12	123	1— 2	—11	118	2	—10	129	2	—10	76	11	— 1	101	5	— 7	113	1	- 11
Среднее . . .	315	—	108	—	—	109	—	—	114	—	—	86	—	—	100	—	—	101	—	—
Σ_d	—	—	—	—	64	—	—	44	—	—	51	—	—	37	—	—	55	—	—	57
$\Sigma_d{}^2$	—	—	—	—	500	—	—	292	—	—	337	—	—	179	—	—	379	—	—	383
ρ	—	—	—	—	— 0,75	—	—	— 0,02	—	—	— 0,18	—	—	+ 0,37	—	—	— 0,33	—	—	— 0,34
r_R	—	—	—	—	— 0,77	—	—	— 0,22	—	—	— 0,42	—	—	— 0,03	—	—	— 0, 3	—	—	— 0,58

виде D_xD_y, что эта величина, в соединении с другими, уже нормальными для данного ряда, отклонениями, отразилась и на конечном значении ΣD_xD_y, дав ей знак (+) вместо (—) (см. табл. 9).

При оценке этих же материалов по методу „порядковой корреляции" эти, ненормально отскочившие, варианты не могли оказать такого сильного влияния на результат сопоставления и на первый план выступила основная закономерность — слабо выраженная отрицательная корреляция. Таким образом, в данном случае метод Spearmann'a даже более точно охарактеризовал взаимную связь между сопоставляемыми рядами (осадки и относительный урожай сорта), чем формула Bravais.

Приведенный, как нам представляется, достаточно обширный цифровый материал показывает, что в огромном большинстве случаев формулы Bravais, Orphal'я и Spearmann'a довольно согласованно указывают на степень и направление сопряженности между отдельными парами вариационных рядов и наблюдающиеся отдельные небольшие несовпадения обычно не выходят за пределы ошибки опыта.

Существенные различия возможны только при резком уклонении крайних вариаций от основной закономерности в относительно небольших рядах. В этих случаях методы Orphal'я и Speormann'a иногда дают даже более правильную характеристику связи между рядами, чем формула Bravais.

Поэтому, при массовых анализах корреляционных соотношений в относительно небольших рядах (при $n < 50$) вместо сложной формулы Bravais с успехом можно пользоваться несравненно более простой формулой Spearmann'a. Такая замена не только дает значительную экономию времени, но и гарантирует более четкую характеристику явления при очень коротких рядах (при $n < 15$).

Что касается метода Orphal'я, то он может быть применен для очень длинных рядов, в которых установление порядковых нумеров уже является нерациональным.

Как уже указывалось выше, недостатком метода Orphal'я является отсутствие срединной ошибки. Поскольку, однако, в основе этого метода так же, как и в формуле Bravais, лежит распределение вариант на корреляционной решетке и поскольку получаемые по этому методу коэффициенты корреляции имеют почти те же значения, как и во второй формуле, чисто условно, можно принять для $\pm m$ orph основную формулу $\pm m_r$ (2), при чем в виду того, что последняя величина зависит всего от двух элементов, — абсолютного значения коэффициета корреляции „r" и числа вариант в ряду „n", удобнее всего ее вычислить заранее для всех возможных значений „r", при наиболее распространенных „n".

Поскольку величина срединной ошибки выражается уравнением второй степени, она должна изменяться криволинейно. Последнее обстоятельство дает возможность вычислять отдельные значения $\pm m_r$ с возрастающими интервалами, что сильно упрощает роботу.

Найденные по формуле (2) величины срединных ошибок для разных „r" приведены на таблице 10, где жирной линией обчерчена граница достоверных значений „r" при различном числе вариант в ряду. Жирными цифрами на таблице нанесены срединные ошибки не менее, чем втрое меньшие соответствующих „r", а курсивом — вдвое меньшие этой величины.

Что касается упрощенного метода порядковой корреляции (преобразованная формула Holdefleitz'a, то он может быть использован при относительном сопоставлении однородных рядов и то исключительно в целях установления большей или меньшей сопряженности между ними. Получаемые в этом случае показатели корреляции r_R имеют чисто условное значение и не могут быть непосредственно увязаны с коэффициентами корреляции, вычисленными по остальным разобранным нами формулам.

Таблица 9.

Нахождение сопряженности между условиями влажности и относительным урожаем для Харьковского сорта.

методы / пункты	Осадки	Порядок	Отн. урожай	Порядок	По Bravais						По Spearmann'y		Вычисление корреляции	
					D_x	D_x^2	D_y	D_y^2	D_xD_y	$-DD_y$	d	d^2	По Bravais	По Spearmann'y
Б.-Церковь	423	1	130	1	+ 17,8	31684	+ 16	256	2744		0	0	D_xD_y 1074	D^2 = 337
Мироновка .	418	2	112	8	+ 103	1 609	2	4		206	+ 6	36	σ_x = ± 77	$\frac{1}{6}n(n^2-1) = 286$
Уладовка .	364	3	99	12	+ 49	2401	15	225		735	+ 9	81	σ_y = ± 8,6	$\rho = 1 - \frac{337}{286} = 0,18$
Верхнячка	344	4	115	6	+ 29	841	+ 1	1	29		+ 2	4	$r_{xy} = \frac{1074}{12 \cdot 77 \cdot 8,6} = 0,11$	
Ялтушково	307	5—6	112	8	— 8	64	2	4	16		+ 3	9		
Ивановка .	307	5—6	114	7	— 81	64	0	0	0	0	+ 2	4		
Немерча . .	290	7	117	4	25	625	+ 3	9		75	— 3	9		
Полтава .	282	8	108	10	33	1089	— 6	36	198		+ 2	4		
Конград .	281	9	117	4	— 34	1156	+ 3	9	102		— 5	25		
Теткино . .	243	10	103	11	— 72	5184	11	121	783		+ 1	1		
Сумы . . .	227	11	118	3	— 88	7744	+ 4	16	—	352	— 8	64		
Харьков . .	219	12	129	2	— 96	9216	+ 15	225		1440	— 10	100		
Среднее и т	315	—	114	—	—	70677	—	906	3872	—2798	51	337		

Среднипые ошибки коэффициента корреляции.

Таблица 10.

r \ n	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200	250	300
0,05	0,45	0,32	0,26	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06
0,10	0,44	0,31	0,26	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06
0,15	0,43	0,31	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06
0,20	0,43	0,30	0,25	0,21	0,19	0,18	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06
0,25	0,42	0,30	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06
0,30	0,41	0,29	0,23	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	*0,06*	*0,06*
0,35	0,39	0,28	0,23	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	*0,08*	**0,08**	**0,07**	**0,07**	0,06	0,05
0,40	0,37	0,27	0,22	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	*0,11*	*0,10*	**0,10**	**0,09**	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04
0,45	0,36	0,25	0,21	0,18	0,16	*0,15*	0,14	*0,13*	**0,13**	**0,12**	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04
0,50	0,34	0,24	0,19	0,17	*0,15*	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
0,55	0,31	0,22	**0,18**	*0,16*	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
0,60	0,29	*0,20*	0,17	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03
0,65	0,26	0,18	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
0,70	*0,23*	0,16	0,13	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02
0,75	0,19	0,14	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02
0,80	0,16	0,11	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
0,85	0,12	0,09	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01
0,90	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
0,95	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Новое в литературе.

ТЕХНОЛОГИЯ.

Прибор для непрерывного автоматического определения присутствия сахара в питательной воде.

Др. инж. F. Strum. D. Z. 1932, № 24, стр. 550.

Автор предлагает к употреблению сконструированный им прибор для этой цели. В приборе конденсаты охлаждаются и беспрерывно автоматически реагируют на раствор α — нафтол и этим определяется присутствие сахара в воде, идущей на питание котлов. На приложенной схеме изображают:

a) медный холодильник с змеевиком для охлаждения конденсата до 15 — 20°, b) стеклянный сосуд, в котором происходит реакция на α — нафтол, c) стеклянный сосуд с 15% спиртным раствором α — нафтолом, закрытый резиновой пробкой, d) стеклянный сосуд с чистой концентрированной серной кислотой, закрытый резиновой пробкой, e) охлаждающий стеклянный кожух для сосуда (C), закрытый вверху и внизу закрытыми пробками, f) медный вентилек для выпуска испытуемой воды, g) стеклянная коническая пробка для выпуска раствора α — нафтола, h) стеклянная коническая пробка для выпуска серной кислоты, l) вентилек, регулирующий приток конденсата, k) вентилек для впуска охлаждающей воды в кожух — охладитель (e), i) краник для регулирования притока раствора α — нафтола во время открытия (g),m) краник для регулирования притока серной кислоты, n) электрический выключатель с часовым механизмом и указателем z, который при вращении на 360° проходит через три контакта 1, 3, 5 и тем включает магниты A, B, C, q) чересная трубка охладителя α — нафтола,r) чересная трубка холодильника (α, (s) общая приемная трубка для чересных трубок q и r, t) выпускной сифон для испытуемой жидкости из сосуда (b), u) чересная трубка для сосуда (b), в котором происходит реакция. A, B и C — электро-магниты для открытия и закрытия пробок qf, и h.

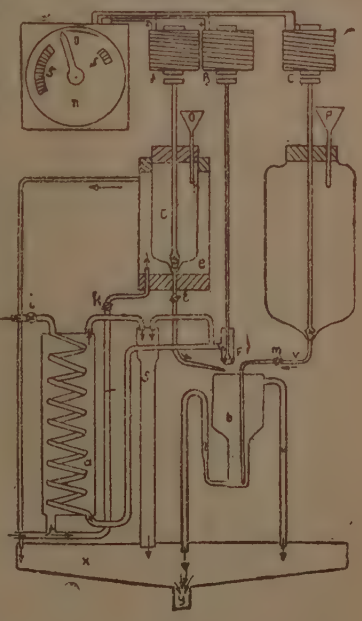


Рис 1.

Действие прибора следующее:

Горячий конденсат протекает постоянно через вентилек (i), охлаждается, и благодаря короткому открыванию конической пробки f, попадает в сосуд (b). Коническая трубка (f) должна открываться на очень короткое время (1 секунда), чтобы протекало не более 20 куб. см. воды — кондеисата. При закрытом вентиле (f) вода уходит чересной трубкой (q). Этим достигается то, что притекают постоянно новые порции конденсата. Одновременно и на такое же время открывается и коническая пробка (g) α — нафтола, так что последний поступаетв реакционный сосуд (b) одновременно с конденсатом.

Краник (l) от сосуда (C) установлен раз навсегда так, чтобы количество притекающего α — нафтола, за время пока открыта коническая трубка (g) было бы около 0,3 — 0,4 куб. сант. (Для предупреждения испарения спиртного раствора α — нафтола сосуд (C) окружен охлаждающим кожухом (e). Теперь из сосуда (d), благодаря открытию конической пробки (h) медленно притекает несколько куб. сант. чистой концентрированной кислоты. Через коленчатую трубку v, которая доходит почти до дна реакционного сосуда (b) и тем вытесняет смесь воды и α — нафтола кверху. Благодаря этому образуются два слоя жидкостей и на общей границе их, в случае присутствия сахара, появляется характерное синее окрашивание. Краник (m) из сосуда с серной кислотой (d) настолько открыт, чтобы в то время, пока про-

бочка (h) открыты, прошло бы 3 — 4 куб. сант. серной кислоты, но ни в коем случае не больше, чтобы высота слоя кислоты не превышала бы 1,5 сантиметра. Одновременно с притеканием серной кислоты раздается сигнальный электрический звонок, чтобы рабочий обратил внимание на происходящую реакцию. После этого, (b) опоражнивается сифоном и выполаскивается водой сосуд притекающей благодаря открытой конической пробке (f). После этого вся операция повторяется сначала.

Опыт показал, что α — нафтол выкристаллизовывается на конце трубки (w), из которой вытекает раствор его, и там образуется толстая корка, и на верхнем крае сосуда (b) тоже появляются кристаллы α — нафтола, эти кристаллики отекакивают от своих мест прикрепления и попадают и загрязняют сосуд (b). Для предупреждения этого неприятного явления конец оттянутой трубки (w) и верхний край сосуда (b) покрывается слоем парафина. Три конические затворные трубки f, g и h приводятся в движение тремя электро-магнитами A, B, C, которые включаются и выключаются часовым механизмом. Последовательность и время выключения следующие:

1) Время, пока открыты пробочки f и g от конденсата и α — нафтола электромагнитами B и A одновременно . . . . . 1 секунда
2) Пауза . . . . . 15 „
3) Время пока открыта пробочка h магнитом (C), одновременно сигнальный звонок . . . . . 5 „
4) Пауза . . . . . 90 „
5) Время, когда открыта только конич. пробочка (f) магнитом B, идет вода для ополаскивания сосуда (b) . . . . . 60 „
6) Пауза . . . . . 90 „

Всего . . . . . 3 минуты

Прибор должен быть установлен на виду у рабочего котельной. В последнее производство этот прибор был установлен в заводе „Еммерталь". работал прекрасно все производство, без поломок и ремонта, и вполне точно. Д.

К вопросу о новом направлении в очистке питательной воды для уничтожения накипи.

Инжен. J. Hamous. Tsch. 1932 г., № 39, стр. 447.

Автор рекомендует способ очистки воды посредством натриевого фосфата, который, по его мнению, и лучше и дешевле других существующих способов (тоже находит и инж. Körper l. см. CZ. 1932, № 21, стр. 422 и H. Z. 1932, июль). Котельная накипь худший проводник тепла, нежели железо и при толщине в 1 — 2 м м, увеличивает расход угля на 8%, при толщине 3 м м на 20, а при толщине 6 м м на 35% сравнительно с совершенно чистым котлом.

При уничтожении жесткости воды нормальным тринатриумфосфатом, возбудители жесткости осаждаются в виде хлопьевидного осадка, который не садится на стенки котла. Старая накипь этим фосфатом постепенно растворяется. Для конденсатов, содержащих сало, масло и другие органические вещества, не нужно ставить специальных маслоотделителей, ибо при этом способе масло обращается в эмульсию, которая легко фильтруется. На 1 куб. мтр. воды и 1 -й жесткости (германской) прибавляют 16 — 20 грамм, натриумфосфата. Цена его 4,2 кроны за 1 кгр.

Этот способ, более действительный и более дешевый сравнительно с другими, может быть употреблен на сахарных заводах для питательной воды, локомотивов вне производства, локомобилей и при котлах центрального отопления. Во время производства котлы питаются конденсатами, но в начале производства (а у нас в СССР часто и во время перерывов) на котел идет сырая, иногда очень жесткая вода и конденсаты часто содержат масло. Если расход топлива, благодаря образованию накипи. втечение производства увеличивается на 2%, т. е. вместо обычных 8% угля, в среднем пойдет 8,16%, расход на топливо повысится с 96 геллеров до 97,9 гелл., т. е. будет на 1,9 геллеров больше на каждые 100 кгр. переработанной свеклы. При переработке 400.000 тонн — это составит 7600 крон. Смотря по местным условиям завода, свойству имеющейся сырой воды, цене на уголь и повышению расхода его втечение производства, всегда можно рассчитать, стоит ли очищать воду, идущую в котел в начале производства и прибавлять и во время производства небольшое количество натриевого фосфата для полного уничтожения накипи и предупреждения увеличения расхода топлива и расхода по очистке котла после производства. Такой расчет обыкновенно не делается и на это, по словам автора, слишком мало обращают внимания. Автор предполагает, что этим путем можно еще много сэкономить. Кроме того, этот фосфат может быть с выгодой употреблен для удаления известковых солей из соков до их поступления в выпарку. Натриевый фосфат с известковыми солями дает хорошо фильтрующийся хлопьевидный осадок и вместе с тем уменьшает их цветность. Этот реактив нужно было бы прибавлять до кипятильника. Если прибавлять к чистому соку II сатурации 0,01% по весу фосфата, стоющего 4 геллера на 100 кгр. свеклы, то это уменьшало бы содержание известковых солей в соке на 0,007% и на это количеество уменьшалась бы инкрустация на выпарке. Опытом установлено, что расход на 100 кгр. свеклы в сравнении с первой неделей производства, в среднем повышается на 2% за все производство, что происходит, главным образом, благодаря засорению выпарки.

Если бы расход пара, благодаря меньшей накипи на выпарке уменьшился бы на 1 кгр., то это дало бы экономию около 2 геллеров на 100 кгр. переработанной свеклы. Кроме того, получаются более светлые сока и можно было бы уничтожить сульфитацию, так что употребление фосфата непременно бы окупилось. Этот способ особенно был бы пригоден для переработки ненормальной свеклы, когда падает щелочность соков в выпарке и сульфитация трудно применима. — Д.

Как устанавливать пароструйный аппарат для компрессии пара на станции выпарки.

Инж. Stupze. DZ. 1932, № 22, стр. 506.

В дополнение к своей статье в журнале CZ. 1931, № 33, стр. 847, автор предлагает новый, по его мнению, более выгодный вариант применения пароструйного аппарата для компрессии пара. Вместо того, чтобы компрессировать ретур, как он предложил ранее, компрессировать пар из I корпуса выпарки после того, как часть его уже пошла на утфельный аппарат и на нагревание жидких соков. При этом отношение количества истраченного пара к количеству компрессируемого благоприятнее, достигается повышенный эффект и уменьшается необходимая поверхность нагрева выпарки.

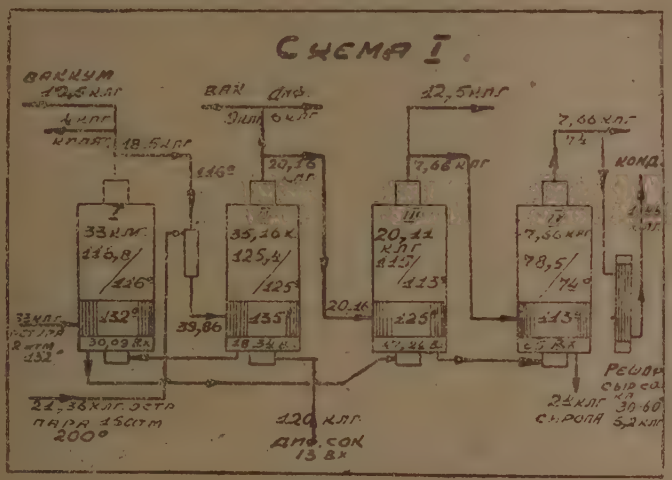


Схема № 1.

Ретур 33 кгр. (см. схема 1) поступает в I корпус, а добавочный острый пар 21,14 кгр. идет на компрессию части пара, идущего на второй корпус.

Так как из I корпуса соковой пар, кроме того, берется на уваривание утфеля 10,5 кгр. и на кипятильник 4 кгр., то во второй корпус из первого поступает 18,5 кгр. и, кроме того, 21 кгр. острого добавочного пара, всего 39,86 кгр. Давление в паровой коробке II корпуса будет 2,2 атмф. и температура 135° С, так что II корпус по этой схеме будет иметь наивысшую температуру во всей выпарке. На схеме номера корпусов означены по направлению соковых паров. После вычета 4,7 кгр. на нагревание сока до точки кипения, во II корпусе образуется 35,16 кгр. пара. Температура кипения в аппарате 125,4 — 125° С. Очищенный сок поступает во II корпус и из него в I корпус; из I в III и из III в IV корпус. Все количество выпарной воды 95,98 кгр., расход пара 58,36 кгр., включая 4 кгр. на нагревание сиропа и на пропарку аппарата. Четвертый корпус испаряет 7,66 кгр., из которых 6,2 кгр. идут на согревание сырого сока от 30° до 60° С, а 1,46 кгр. идут на конденсатор.

Давление и температура смеси сокового и острого пара повышается, благодаря компрессии от 0,8 до 2,2 атмосфер и от 116° до 135° С. т. е. на 19° С. Из этого видно, как такое расположение компрессии пара благоприятно действует на процентное уменьшение отношения компрессируемого и острого пара и что введением компрессии пара повышается производительность выпарки. Это явствует и из сравнительно небольшой требуемой поверхности нагрева выпарки на 100 кгр. свеклы в 1 минуту.

Другое применение пароструйного аппарата в выпарке, которое не дает увеличения тепло-падения, но увеличивает производительность первого корпуса и уменьшает работу остальных корпусов с меньшим коэффициентом теплопередачи.

Это достигается компрессией сокового пара I корпуса, который идет обратно в паровую коробку I корпуса (см. схема 2).

Корпус	Выпарено воды кгр.	Количество перед. тепла калорий	Полезн. перед. температура	Коэф. теплопередачи	Поверхность нагрева	
I	33	33.540 = 17820	15,2° C	35	$\frac{17820}{15,2 \times 35} = 33,5$ кв.. м	Переработка 100 кгр. свеклы в 1 мин., ретура 33 кгр. и на 100 кгр. свеклы
II	35,16	39,89 . 540 = 21525	9,6°	50	$\frac{21525}{9,6 \times 50} = 44,85$ »	
III	20,16	20,16 . 540 = 10887	10	22	$\frac{10887}{10 \times 22} = 10$ »	
IV	7,66	7,66 × 540 = 4137	34,5	12	$\frac{4137}{34,5 \times 12} = 10,0$ »	
	95,98		69,3		137,84 кв. м.	

Схема II

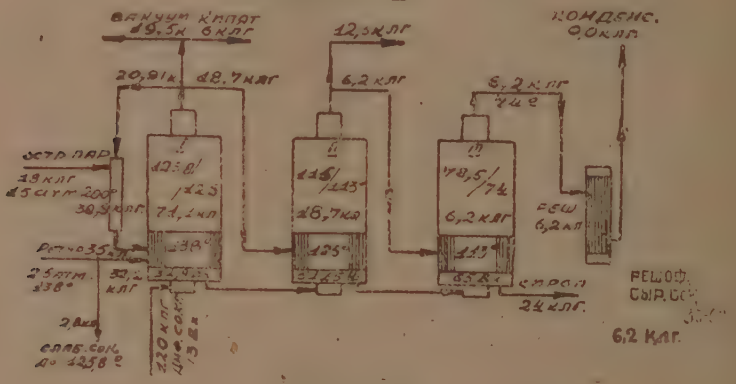


Схема № 2.

Переработка 100 кгр. свеклы в 1 минуту; полный расход пара 57 кгр. Выпарено воды в I корпусе — 71,4 кгр.; во II корпусе — 18,2 кгр.; в III корпусе — 6,2 кгр., всего 96,0 кгр. Для испарения 1 кгр. воды во всех корпусах принято необходимое количество тепла в 540 калорий.

Корпус	Выпарка воды кгр.	Количество перед. тепла калорий	Полезн. перепад. температура	Коэффиц. теплопередачи	Поверхность нагрева выпарки кв. м.
I	71,1	71,1 × 540 = 38394	12,2	45	69,93
II	18,7	18,7 × 540 = 10098	10,0	30	33,66
III	6,2	6,2 × 540 = 3348	34,5	12	8,09
	96,0 кгр.		56,7		111,68 кв. м.

И при данной схеме достигается сильной работой первого корпуса, благодаря компрессии пара, значительное уменьшение поверхности нагрева 3-хкорпусной выпарки. Этот способ работы дает для нагревания и уваривания более горячие соковые пары 125° С, что особенно благоприятно для станции уваривания.

Давление и температура смеси компрессируемого сокового пара и острого пара определялись по давлению и температуре острого и сокового пара по адиабатическому теплопадению, при коэффициенте полезного действия пароструйного аппарата в 31 — 33%.

Д.

Уничтожение жесткости воды тринатриумфосфатом по способу „Budenheim".

Инж. P. Köppel. CZ., 1932, № 21, стр. 422.

При уничтожении жесткости воды карбонатным способом, т. е. известью и содой возбудители жесткости осаждаются в виде карбонатов, и растворимость последних препятствует дальнейшему уничтожению жесткости, потому на практике всегда в воде остается жесткость в ½ — 2°. Благодаря этому, при карбонатном способе никогда нельзя окончательно избегнуть образования накипи в котле, а потому его приходится очищать от накипи, что дорого стоит.

Кроме того, нужно держать в котле высокую содовую щелочность, благодаря разложению соды при повышении давления в котле, повышается и едкая щелочность в котле, а также содержание углекислоты в паре. Для достижения этого уничтожения жесткости воды нужно затратить 2½ — 3 часа времени. Очень употребительный способ „Пермутит" имеет свои достоинства, но и недостатки. Котельная вода при этом способе содержит много солей и при присутствии карбонатной жесткости, она сильно щелочная. Этот способ действительно уничтожает жесткость воды, но не уничтожает образования накипи.

Америка, которая ранее Европы перешла на котлы высокого давления, установила, что разложением соды нельзя удержать известного отношения между содой и сульфатом, и начали искать соль, которая не разлагается, и нашли тринатриумфосфат. Но это всегда было только дополнительным уничтожением жесткости фосфатом, который прибавлялся или перед самым впуском воды в котел, или в самом котле. При этом, однако, образуется осадок-грязь. Этот осадок, который не удалялся, попадал в питательный насос и экономайзеры, а если фосфат прибавляли в самый котел, то появлялась пена и разбрызгивание в котле. Потому и от этого способа следует отказаться. Если хотят употреблять этот фосфат, то дополнительное уничтожение жесткости воды нужно производить в отдельном аппарате и осадок задерживать в фильтре. При уничтожении жесткости фосфатом, очень важны свойства этого осадка. Он представляет из себя большие хлопья, которые легко отфильтровываются; осадок этот никогда не пригорает к стенкам котла. Если в воде еще имеется жесткость, то в присутствии фосфата она уничтожается; если в воде есть плавающее органическое вещество, мыло или железо, то и эти примеси уничтожаются при фосфатном способе. Потому уничтожение жесткости воды этим фосфатным способом дает большую безопасность работе котла, ибо предупреждается образование накипи на котле. Для защиты от остающейся жесткости воды всегда нужно иметь в воде котла известный избыток фосфата. Этот избыток фосфата имеет еще и другие полезные последствия. Для уничтожения остающейся жесткости воды до сих пор в котле держали высокую щелочность (защитное натровое число). При употреблении фосфата это число может быть значительно снижено. Практика дает, что это число может быть снижено до 10—50.

Так как особенно при высоком давлении в котле щелочность, главным образом, состоит из едкого натра, то всегда существовала опасность разрушения частей котла, благодаря щелочной ломкости металла, — благодаря этой возможности уменьшения натриевого числа (Natronzahl), при употреблении фосфата уничтожается эта опасность.

Кроме того, тринатриумфосфат обладает свойством уничтожения уже образовавшейся накипи. Всякая накипь разлагается этим фосфатом, количество его, нужное для этого, зависит от величины, структуры и химического состава накипи. Определить предварительно это количество нельзя. При разложении накипи фосфатом образуется хлопьевидная фосфатная грязь и растворимые соли.

Если накипь разлагается быстро, то следует отставить котел и выварить его с большим избытком фосфата, так как большой осадок может в котле вызвать вспенивание и разбрызгивание воды; если же разложение накипи идет медленно, то накипь может уничтожиться постепенно во время работы котла.

Важно определение необходимого количества избыточного фосфата для предыдущей реакции. Химическая фабрика Budenheim в Майнце выработала очень простой метод для этого (Ch. Zeitung 1931, № 56, стр. 539), который сообщается всем, интересующимся этим вопросом.

Итак, способ уничтожения жесткости воды фосфатным способом имеет целый ряд выгод и преимуществ: стопроцентное уничтожение накипи, устранение чистки котла; благодаря всегда чистой поверхности котла, производительность его повышается и он может в случае нужды выдержать большую нагрузку.

Большое количество грязи в котле тоже может повести к нарушению правильной работы котла. Этот способ уже давно известен и применен во многих инсталляциях, но заслуга химической фабрики Budenheim состоит в том, что там выработан простой и дешевый способ применения этого реактива.

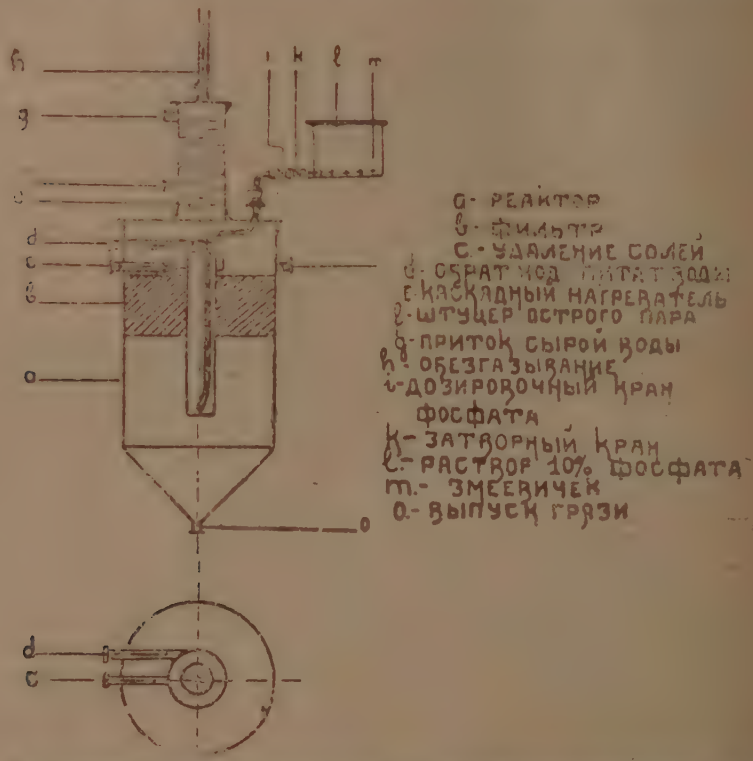
На чертеже изображена схема работы по этому способу.

Воду нагревают в каскадном нагревателе (е) до 70 — 98° С, при этом происходит разрушение бикарбоната и удаление углекислоты. Это термическая часть процесса; одновременно уменьшается и содержание кислорода в воде. Эту свежую сырую воду смешивают с притекающей сюда котельной водой, в которой всегда есть натриевая щелочь и сода и следы фос-

фата. Натриевая щелочь поглощает остатки углекислоты, находящейся в воде, а сода и натриевая щелочь осаждают вещества, дающие жесткость воде.

При конце этой операции питательная вода еще содержит некоторую жесткость. Теперь только прибавляют к воде фосфат в виде 10-типроцентного раствора, открывая краник (i). и происходит полное уничтожение жесткости воды.

Было бы нерационально прибавлять фосфат сейчас же после каскадного нагревателя, ибо фосфат вступает в реакцию с возбудителями жесткости скорей, нежели сода и натриевая щелочность, и тогда щелочность котельной воды не будет использована, а затрата фосфата



увеличится, и щелочность воды была бы высокая. О расходе на этот процесс тринатриумфосфата опубликовано много данных. Теоретически его еще пока нельзя определить, приходится пользоваться этими практическими данными. Химическая фабрика Budenheim, на основании многолетней практики, установила, что для этого процесса без возвращения котельной воды необходимо 70 грам. кристаллического фосфата на 1 куб. метр питательной воды и 1 градус жесткости. Если же работать вышеописанным способом с возвращением котельной воды, то потребуется только 15 — 20 грам. кристал. фосфата на 1 куб. метр. воды и 1° жесткости. Есть инсталяции, где, работая по этому способу, употребляют менее 15 грам. фосфата, но нет ни одной инсталяции, которая употребляла бы более 20 грамм.

Нужно заметить, что этот расход будет при условии, что коммуникация, насосы, экономайзеры совершенно чисты, без накипи, если же в них есть накипь, то расход фосфата увеличится. Что касается рентабельности этого способа, то он оказывается дешевле прежних способов с этим реактивом, что видно из следующей таблицы.

	Способ „Budenheim"		Комбинирован. способ с предварит. уничтожением жесткости до 3°	
	Грам/куб. метр.	Пфен./куб. метр.	Грам/куб. метр.	Пфен./куб. метр.
Извести и соды	—	—	—	2,9
Тринатриумфосфата	240	5,5	210	4,8
Итого	—	5,5 пф.	—	7,7 пф.

Вода с жесткостью в 16° до сих пор доводилась известью и содой до жесткости 3 °, это стоило на 1 куб. м. питательной воды 2.9 пфенн. (цена фосфата принята в 23 марки за 100 кило фосфата). Для получения того же эффекта, как и при вышеописанном способе Budenheim нужно еще прибавить 210 грам. фосфата, который будет стоить 4,8 пфен. на 1 куб. метр. воды, а вся стоимость очистки обойдется в 7,7 пфен., что дороже, чем по способу Budenheim 5,5 пфенн. Очень важно, что для этого способа не требуется аппаратуры, каждый завод может сам себе изготовить этот прибор и тогда отпадает всякая чистка поверхности нагрева котла, она всегда чистая и производительность котла повышается.

Цена такого устройства для одного куб. м. воды в час — 650 марок, а для 3 куб. метр. воды в час — 900 марок. Устройство простое и дешевое и может быть повсюду, где оно необходимо, очень рекомендовано. Д.

Заводские опыты предварительной дефекации.

O. Spengler. Z. 1932, 451.

Автор сообщает о результатах проведения опытов предварительной дефекации сока на некоторых немецких сахарных заводах в производство 1931 32 г. Согласно его данным, на большинстве заводов были получены хорошие результаты. Только на двух заводах не было получено положительного эффекта от применения предварительной дефекации. На одном заводе при даче в диффузионный сок дефекованного сока до оптимальной щелочности, при обычном расходе извести, цветность сатурационного сока понизилась на 20%. Еще более резкая разница на этом заводе была в цветности сиропа — цветность густого сиропа понизилась с 18,0 (при обычной работе) до 8,8 (при предв. дефекации). Также поразительный эффект был получен на заводе Stralsund. Цветность соков и сиропов понизилась вдвое, значительно улучшилось качество сахара.

На сахарном заводе Genthin, на котором была поставлена задача уменьшения расхода извести без ухудшения качества продуктов, при предварительной дефекации и расходе извести 1,1 — 1,2%, были получены соки такого же качества, как при обычной работе с 1,9% извести по весу свеклы. Завод проработал до конца производства с уменьшенным количеством извести без всяких затруднений. Такие же результаты были получены и на других 4 заводах. В противоположность этому на заводе Tschauchelwitz предварительная дефекация не дала улучшения качества сока, что автор об'ясняет особыми свойствами свеклы, перерабатываемой на этом заводе.

Неудачи в проведении способа предварительной дефекации на некоторых заводах об'яснялись несоблюдением оптимальных условий работы. При правильном проведении предварительной дефекации, диффузионный сок обрабатывают известью или дефекованным соком при температуре не выше 35 — 40°. Количество добавляемой извести должно быть таково, что бы обработанный сок при нагревании до 80° хорошо коагулировал и pH сока соответствовало pH сока I сатурации. Слабое посинение тимолфталеиновой бумажки показывает быстро и точно наиболее благоприятную щелочность сока после предварит. дефекации. Обработанный сок должен быть обязательно быстро нагрет до температуры дефекации. Медленный подогрев сока ведет к ухудшению качества сока как при предварит. дефекации, так и при возврате сатурационного сока. Б. К.

Определение редуцирующих сахаров в сырце.

Main, Hugh (I. S. 1932, XXXIV, № 402. p. 213).

Для определения инвертного сахара в продуктах сахарного производства было предложено значительное количество различных методов, однако, ни один из них не является безупречным. H. Main разработал новый метод определения редуцирующих веществ, отличающийся, по данным автора недостижимой до сих пор точностью и простотой выполнения.

Метод заключается в нагревании в кипящий водяной бане нескольких трубок, содержащих возрастающее количество исследуемого сахарного раствора, прибавленное к определенному количеству смеси Фелинговой жидкости и метиленовой сини. В принципе метод аналогичен общеизвестному методу Рейшауера определения инверта и отличается от него более коротким временем нагрева (5 мин. вместо 20) и применением особых поплавков, изолирующих исследуемую жидкость от окисляющего влияния воздуха. Определение производится в стеклянных трубках длиной 150 мм. и 38 мм. внутреннего сечения. В качестве поплавков автор использует трубки плотно входящие в трубку с исследуемым раствором. Один конец такой трубки запаян, а другой вытянут в тонкую шейку так, чтобы длина целого поплавка была 170 мм., а баллона — 100 мм. Трубки помещаются в энергично кипящую водяную баню на особой подставке, в которую одновременно может помещаться шесть и более трубок.

Для восстановления пользуются раствором Фелинга следующего состава.

Раствор А. 34,639 гр. чистой кристаллической сернокислой меди, растворенной в дестиллированной воде и доведенной до 500 кб. см.

Раствор В. 173 гр. сегнетовой соли и 50 гр. едкого натрия растворенных в дестиллированной воде и доведенных до об'ема 500 кб. см. Равные об'емы раствора А и раствора В смешивают в нужном количестве.

Индикатор метиленовая синь представляет однопроцентный водный раствор; в каждую трубку приливают 2 капли его.

Титр Фелингова раствора устанавливают при помощи стандартного раствора инвертного сахара, приготовленного по методу Lane и Eynon'a. 9,5 гр. химически чистой сахарозы растворяют в дестиллированной воде (около 80 кб. см. в колбе на 100 кб. см.; добавляют 5,3 кб. см. HCl (1,16 уд. в.) и доливают до метки, после чего оставляют стоять в течении 3 — 4 дней при температуре в 22 — 25 и затем разбавляют до 1000 кб. см. дестиллированной водой. Приготовленный таким образом раствор содержит 0,01 гр. инвертного сахара в 1 кб. см.

Для проверки титра Фелингова раствора при помощи раствора инвертного сахара в три стеклянные трубки наливают по 10 кб. см. Фелинговой жидкости и разбавленного инвертного сахара в количестве 24,5, 25,0 и 25,5 кб. см.

Разбавленный раствор приготовляют беря 50 кб. см. стандартного раствора инвертного сахара, нейтрализуя его раствором каустической соды, (около 2,5 кб. см. 1 : N NaOH идет для этой цели) и доливая дестиллированной водой до 250 кб. см. Теперь этот раствор содержит 0,002 гр. инвертного сахара в 1 кб. см. В каждую трубку, кроме того, прибавляют 2 капли однопроцентного раствора метиленовой сини.

Содержимое трубок перемешивают и затем в трубки вдвигают поплавки таким образом, чтобы они находились на растворе, строго следя при этом за тем, чтобы не образовалось пузырьков воздуха. Чтобы выгнать пузырьки воздуха поплавки нужно сильно втиснуть в жидкость. Трубки, закрытые поплавками, укрепляются на подставке, которая вставляется в энергично-кипящую водяную баню на 5 мин. При правильном титре Фелингова раствора, раствор в трубке содержащей 25,5 кб. см. раствора инвертного сахара должен быть красным, указывая что восстановление прошло полностью; во второй трубке восстановление также должно иметь место; а в третьей трубке, содержащей лишь 24.5 кб. см. раствора инвертного сахара, раствор должен быть явно голубым. Следовательно, точное количество раствора инвертного сахара, необходимое для восстановления 10 кб. см. раствора Фелинга лежит между 24,5 и 25,0 кб. см. Поэтому 10 кб. см. Фелинговой жидкости эквивалентно $24{,}75 \times 0{,}002$ гр. = 0,0495 гр. инвертного сахара. В качестве титра в дальнейшем всегда принимают среднюю величину между последней красной трубкой и последней голубой.

Определение инвертного сахара в исследуемом продукте ведется аналогично тому, как это описано при установке титра фелинговой жидкости. N. W.

АГРОНОМИЯ.

Вплив гною та де-яких мінеральних удобрень на мікробіологічну активність на Virgin'ському торфі.

S. C. Vandecaveye, S. S., 1932. XXXIII. № 4.

Автор вивчав вплив не стерильного та стерильного гною, пшен. соломи, суперфосфату, $NaNO_3$ та вапна на мікробіологічну активність торфу. Кількість мікроорганізмів визначалося прямим підрахунком під мікроскопом, а також підрахунком колоній. Активність визначалося періодично кількістю CO_2 та поглиненням азоту як NO_3 та NH_3. Хлівний гній або пшен. солома, до якої додавано $NaNO_3$, азот з розрахунку в гною — збільшували CO_2, а також збільшується кількість різних груп мікроорганізмів, за виключенням бактерій, які розкладають целюлозу та азотобатеру. Збільшувалося поглинення нітратів, але не амоніяку. Мікрофлора не стерильного хлівного гною непомітно впливала на збільшення мікроорганізмів в ґрунті та на їх активність. Додавання суперфосфату або $NaNO_3$ також не впливали на збільшення та на активність в ґрунті. Вапно збільшувало CO_2, але не було помітного збільшення мікроорганізмів. Ф. Украдига.

Взаємодіяння між амоніяком і ґрунтами та нова метода визначення насиченности та pH ґрунтів.

A. N. Puri. Soil Science, 1932, XXXIII, № 5.

Праця в застосовання амоніяку для визначення насиченности ґрунту та концентрації водневих йонів. Для визначення кількости амоніяку, який може вбирати ґрунт, автор робив так: 10 гр. ґрунту змочував амоніяком і залишав в ексикаторі на 2 доби; потім переносив у другий ексикатор з H_2SO_4 теж на дві доби. Амоніяк, що залишився увібраний в ґрунт, визначалося звичайною дестиляцією з $Ca(OH)_2$. Максимальну здібність насичення ґрунту амоніяком визначалося так: 10 гр. ґрунту зволовтувалося з 50 с.с. води, позбавлювалося CO_2 карбонатів 0,2 NH_4Cl, а потім промивали на фільтрі 0,05 NH_4Cl до реакції на Ca; ґрунт висушували і обробляли амоніяком, як і раніше. Потім насичення ґрунту визначалося за рівнанням:

$$V = \frac{100(T - S)}{T},$$

T та S є кількість амоніяку вдібраного ґрунтом за природнього стану ґрунту та обробленого кислотою. Висновки автор подає такі: взаємодіяння між ґрунтом перед обробкою HCl і опісля дає можливість характеризувати насиченість ґрунтів. Також можна визначати потребу ґрунту на повапнення pH. Ф. У.

Библиографический указатель

статей по вопросам сахарной промышленности.

Из главнейших журналов СССР и иностранных за январь — июнь 1932 г. (включая литературу за 1931 г., вышедшую в 1932 г.).

Составила *Н. П. Виноградова.*

Сов. Сах. — Советский Сахар. Издание Правления Союзсахара СССР.
Н. З. — Наукові Записки з Цукрової Промисловости. Издание УНИС'а.
Ж. — Журнал Сахарной Промышленности. Издание ЦИНС'а.
Z. — Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. Berlin.
D. Z. — Die Deutsche Zuckerindustrie. Berlin.
C. Z. — Centralblatt für die Zuckerindustrie. Magdeburg.
Tsch. — Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Tschechoslovakischen Republik. Praha.
F. a. S. — Facts about Sugar. New York.
I. S. — International Sugar Journal. London.
S. B. — La Sucrerie Belge. Bruxelles.
B. A. — Bulletin de l'Association des Chimistes de Sucrerie de Distillerie et des Industries Agricoles de France et des Colonies.
F. S. — Journal des Fabricants de Sucre. Paris.
Supp. C. S. F. — Circulaire Hebdomadaire du Comité Central des Fabricants de sucre de France. Paris.
I. S. I. — Industria Saccharifera Italiana. Genova.
L. C. — Listy Cukrovarnické. Praha.
G. C. — Gazeta Cukrownicza. Warszawa.
A. — Archief voor de Suikerindustrie in Nederlandsch-Indië. Soerabaja.

Подготовительные операции: приемка, хранение, мойка и резка свеклы.

Лозинский.— О приемке свеклы по весу путем обмера. Сов. Сах. 1931, № 23—24, стр. 41

Душский, И. и Корольков.—Потери сахара при хранении свеклы. Учет и контроль кагатного цеха. Сов. Сах. 1932, № 1, стр. 28—32.

Смирнов, С.—О механизации массовых анализов корней, пораженных кагатной гнилью при проведении опытов хранения свеклы. Сов. Сах. 1932, № 3—4, стр. 38—9.

Либов, С.—Борьба с загрязненностью свеклы. Сов. Сах. 1932, № 5—6, стр. 48—9.

Хелемский, М.—Рационализировать хранение свеклы. Сов. Сах. 1932, № 7, стр. 29.

Левин, П.—Опыты на заводе в кампанию 1930—31 г. Опыты по хранению сахарной свеклы. Н. З. 1932, XV, стр. 94—100.

Вердеревский, Д.—Виды Sclerotinia, вызывающие кагатную гниль сахарной свеклы. Н. З. 1932, XVI—XVII стр. 247—63.

Хелемский, М.—Новый способ хранения свеклы. Н. З. 1932, XVIII, стр. 29—31.

Лебедев, С. В. и Парфацкая, М. П. — Теплота оттаивания мороженой сахарной свеклы. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 33—48.

Опарин, А. И., Дьячков, Н. Н., Глазунов, И. В. и Иванова, Г. М.— Биохимические процессы, совершающиеся в свекловичном корне при его хранении. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 393—401.

Опарин, А. И. и Куплендская, О. И.—Плесневые возбудители кагатной гнили и иммунитет корня. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 402—8.

Благовещенский, А. В., Иванова Т. М. и Ионов, Ф. Д.—Об изменениях в характере азотистых веществ корня сахарной свеклы при длительном ее хранении. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 411—3.

Бородёвский, А. О. и Климовский, Д. Н. Хранение свеклы в кагатах в условиях Сибирского климата. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 421—3.

Рубин, Б. А.—О способах очистки свеклы и их влиянии на хранение. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 423—4.

Рубин, Б. А.—Опыты по хранению свеклы на Ново-Покровском сахкомбинате. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 424—33.

Данные ЦИНС'а по хранению сырой свеклы. Материалы ко второй пятилетке. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 470.

Резолюция бригады по хранению свеклы 5 июля 1931 г. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 471.

Лебедев, С. В. и Иванов, Н. Ф.—Потери сахара в водяном транспортере мерзлой сахарной свеклой, длительно промерзавшей в температурных условиях Сибирской зимы. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 485—9.

Лебедев, С. В., Забегалов, Н. Г. и Климовский, Д. Н.—Результаты опытного кагатирования мерзлой свеклы в условиях длительной сибирской зимы. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 687—91.

Conditions de vente de la betterave à sucre. F. S. 1932, № 21.

Извлечение сока.

Кремер, Ф.—О добавлении известкового молока в воду, идущую на диффузию. Сов. Сах. 1931, № 23—24, стр. 49—51.

Любченко, Ю.—Способ переработки мерзлой свекловичной стружки. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 44.

Вирский, К.—Повысить качество свекловичной стружки. Сов. Сах. 1932, № 5—6, стр. 49.

Бенин, Г.—Непрерывно-действующий диффузор системы инж. Федченко. Н. З. 1932, XVIII, стр. 115—8.

Киров, А.—Теория работы диффузии на основе анализа кривых Баттю. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 317—32.

Скорбилин, С. Ф. и Чусов, В. Г.—Установка для промывки диффузии с цепями. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 379—82.

Афанасенко, С. .—Источники „неопределенных" потерь сахара на диффузии, причины их возникновения и методы борьбы с ними. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 490—4.

Кунджулян, В. И.—Непрерывно-действующий барометрический диффузионный аппарат системы проф. И. А. Тищенко. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 497—505.

Лепешкин, И. П.—К вопросу о давлении на диффузии. Испытание работы диффузионной батареи в 2 ступени давления по способу инж. Л. И. Шапиро. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 505—11.

Лепешкин, И. П. Результаты испытаний различных рационализаторских мероприятий по диффузионному процессу проведенных ОЗО ЦИНС'а в 1930—31 г. (Коллоквиум в ЦИНС'е). Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 691.

Solon, K.—Es ist durch Versuche festzustellen welchen Einfluss eine weitgetriebene Auslaugung der Schnitzel ausübt. C. Z. 1932, XL, № 15, S. 263—5; D. Z. 1932, LVII, № 20, S. 421.

Schepermann, H.—Untersuchung der beim Bedburger Brühverfahren auftretenden Diffusionsprozesse. C. Z. 1932, XL, № 17, S. 301—2.

Solon, K.—Ist eine weitgehende Auslaugung der Schnitzel zu empfehlen? C. Z. 1932, XL, № 25, S. 495—6; № 26, S. 511—13.

Schiebl, K.—Die stetige Trogauslaugung „Rapid" Bauart Rabe-Paschen in der Zuckerfabrik Calbe A.-G., Calbe a. S. D. Z. 1932, XLII, № 26, S. 587—9.

Kryz, F.—Die Trockensubstanzen und der Austrocknungsverlauf verschieden dicker Pressschnitte. Tsch. 1931—32, LVI, № 18—19, S. 246—8.

Rigazio, E.—La diffusione con aggiunta di idrosolfito. I. S. I. 1931, XXIV, № 11, p. 466.

Rigazio, E. e Salani, R.—Contributo allo studi del trattamento con idrosolfito delle futtecce durante il processo di diffusione. I. S. I. 1932, XXV, № 3, p. 95—9.

Очистка соков.

Шумкал, Б.—Кислотура и его применение в промышленности. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 38—40.

Левин, П.—Опыты на заводе в кампанию 1930—31 г. Значение продолжительности дефекации. Н. З. 1932, XV, стр. 91—3.

Левин, П.—Опыты на заводе в кампанию 1930—31 г. Опыт работы по оптимальной щелочности. Н. З. 1932, XV, стр. 100—5.

Минц, И. Б., Красильщиков, Б. Э., Глуховский, И. Е. и Удовиченко, В. В.—Опыты очистки сока малыми количествами извести по способу УНИС'а на Бобровицком и Ялтушковском сахзаводах в производство 1931—32 г. Н. З. 1932, XVI—XVII, стр. 13—32.

Минц, И. Б.—Опыты дефекации малыми количествами извести по способу Фридриха—УНИС'а Н. З. 1932, XVI—XVII, стр. 161—6.

Минц, И. Б., Гирда, А. Д., Грицаенко, А. М. и Курышко, А. М.—Очистка зеленой патоки. Н. З. 1932, XVIII, стр. 33—9.

Кениг, К. Ю. и Соколов, И. М.—Очистка свекловичного сока по методу проф. Театини. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 455—60.

Потемкин, А. Г.—К вопросу о работе дефекосатурации. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 512—3.

Сулженко, К. К.—О сульфитаторе и работе по способу карбосульфитации, примененных на Капитановском сахзаводе в производство 1930 г. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 516—7.

Шумков, Б. П.—Опыт применения сульфокарбосульфитации для очистки жидкого сиропа и колеровки. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 623—7.

Лысянский, М.—Пять предложений.—Замена кранов на мерниках Черни-Штольца клапанами с рычажным управ-

лением, подведенным к котлу сатурации. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 661.

Тысянский, . . — Пять предложений. — Удаление распределительной вращающейся тарелки в сатураторе Ногачевского и связанных с ней зубчатой и трансмиссионной передач или электромотора с редуктором. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 661.

Кудев, С. С.—О применении норита и кизельгура в свеклосахарном производстве. (Коллоквиум в ЦИНС'е). Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 687.

Spengler, O. und Böttger, St.—Vergleichende Versuche über die Einwirkung von verschiedenen Kieselguhrsorten (Hyflocel, Supercel. und gereinigter deutschen Kieselguhr) auf Zuckersäfte. Z. 1931, LXXI, December, S. 791—812.

Spengler, O., Böttger, St. und Tödt, F.—Ueber die zweckmässigste Art der Vorscheidung und die dadurch erreichbaren Vorteile. Z. 1932, LXXXII, Januar, S. 1—51.

Modrow, E.—Das neue MgO-Verfahren während der letzten Kampagne in Wismar. Z. 1932, LXXXII, Januar, S. 52—6.

Spengler, O., Böttger, St. und Tödt, F.—Weitere Versuche über die zweckmässigste Art der Scheidung, ins. über Schlammsaftrücknahme. Z. 1932, LXXXII, März, S. 205—76.

Spengler, O.—Einige Kampagne-Erfahrungen über Vorscheidung. Z. 1932, LXXXII, Apr. S. 451—5.

Spengler, O., Bartsch, G. und Wigand, J.—Ueber Vorreinigung des Rohsaftes durch Abschleuderung der ausfleckenbaren Nichtzuckerstoffe vor der Scheidung. Z. 1932, LXXXII, Mai, S. 479—502.

Claassen, H.—Die Uebersaturation des Schlammsaftes. C. Z. 1932, XL № 4, S. 63.

Beyte.—Versuche über die Vorscheidung. C. Z. 1932, XL, № 5, S. 84—5.

Ulrich., Regner, W.—Uebersaturation des Schlammsaftes. C. Z. 1932, XL, № 6, S. 102—3.

Modrow, Classen, H.—Zur Frage der Vorscheidung. C. Z. 1932, XL, № 7, S. 119—20; № 8, S. 140.

Kohlmann, R. — Vorscheidung mit Scheidesaft. C. Z. 1932, XL, № 9, S. 155—6.

Wohryzek, O.—Hiagenit-Aktivkohle in der Zucker und Spiritusindustrie. C. Z. 1932, XL, № 10, S. 175—7.

Tschaskalik, C.—Zur Wahl der Vorscheidung. C. Z. 1932, XL, № 14, S. 246—7.

Claassen, H.—Bewirkt eine Verbesserung der Dünnsaftreinheit stets auch eine Erhöhung der Zuckerausbeute? C. Z. 1932, XL, Festausgabe, S. 327; № 19, S. 388.

Spengler, O.—Ueber die Rohrsaturation nach Blanke. D. Z. 1932, LVII, № 1, S. 17—8.

Herke, Th. und Rempel, N.—Vorscheidung durch Schlammsaftrücknahme. D. Z. 1932, LVII. № 1, S. 18—22.

Heyden (v.), E.—Die Vorzüge der Arbeitsweise mit geteilter Trockenscheidung und mit gebrochenem Kalk. D. Z. 1932, LVII № 2, S. 53—4.

Naehring, E.—Zweite Kampagne Vorscheidung in der Zuckerfabrik Stöbnitz. D. Z. 1932, LVII, № 9, S. 195—6.

Modrow, E.—Zur Frage der Vorscheidung. D. Z, 1932, LVII, № 10, S. 222.

Spengler, O.—Einige Kampagne Erfahrungen über Vorscheidung. D. Z. 1932, LVII, № 13, S. 279—80.

Müller, P.—Ueber Vorsaturation. D. Z. 1932. LVII, № 16, S. 345—6; № 17, S. 365—6.

Heinemann, B. und Schlosser, H.—Die Rentabilität der Saftentfärbung ohne Spodium. D. Z. 1932, LVII, № 18, S. 383—5; № 19, S. 403—4; № 20, S. 424—5; S. 427.

Naehring, E.—Saftentkalkung durch Soda bei geteilter und ungeteilter Scheidung. D. Z. 1932. LVII, № 21, S. 460.

Landt, E. . Neuere Untersuchungen über aktive Kohle. D. Z. 1932, LVII, № 21, S. 469—71; № 24, S. 552; № 25. S. 570—2.

Regner, W.—Ein Beitrag zur Vorscheidung. D. Z. 1932, LVII, № 24, S. 548.

Dostál, L.—Studien der Saturationsverfahren mit Rückführung des Schlammsaftes. IV. Vergleich der Saturation nach Psenicka und Hruda. Tsch. 1931—32, LVI, № 22, S. 265—8; L. C. 1931—32, L. S. 197.

Sandera, K.—Der Einfluss von Melassezusatz auf den Verlauf der Scheidung des Diffusionssaftes. Tsch. 1931—32, LVI, № 32, S. 364—7; L. C. 1930—31, XLIX, S. 493—6.

Böhn, T.—Ueber den Mechanismus des hemmenden Einflusses des Kohlenmonooxydes auf die Saturationsgeschwindigkeit. Tsch. 1931—32, LVI. № 34, S. 381—7.

Nemes, T.—Die konduktometrische Bestimmung der Entfernung von Calciumformiat aus der Lösung während der Ganzen Saturation. Tsch. 1931—32, LVI. № 34, S. 388—90.

Dedek, J. und Vasatko, J.—Vorläufige Mitteilung zur sparsamen Scheidung der Rübensäfte mit Kalk. Tsch. 1931—32. LVI, № 34, S. 399—400.

Sana, J.—Die kombinierte Anwendung von Entfärbungskohle in der Zuckerindustrie. Tsch. 1931—32, LVI, № 35, S. 401—16; L. C. 1930—31, XLIX, S. 466—80.

Dostál, L.—Studien der Saturationsverfahren mit Rückführuug des Schlammsaftes. V. Einfluss der Schlammrückführung. Tsch. 1931—32, LVI, № 37, S. 425—31; L. C. 1931—32, L. S. 213.

Konn, V.—Ueber die Ausnützung des Kohlendioxydes bei der Saturation. Tsch. 1931—32, LVI, № 40, S. 452—6.

Padilla, J.—The Manufacture of White Sugar Direct from the Cane in the San Pablo Factory of the Argentine Republic. I. S. 1932, XXXIV, № 398, p. 54—61.

Technical Progress in Hawaii, Cabonatation Juice Process. I. S. 1932, XXXIV, № 399, p. 109.

Teatini, D.—Bedding's Experiments on the Teatini Process as Applied to Cane Juice Clarification. I. S. 1932, XXXIV, № 399, p. 112.

Vondrak, J.—Influence de la défécation sur la filtration du jus carbonaté. S. B.

1931—32, LI, № 6, p. 109; № 7, p. 122—31.

Teatini, D. L'évolution des idées au sujet du „procédé Teatini". S. B. 1931—32 LI, № 19, p. 362—73; № 20, p. 382—95.

Levy-W., N.—Un procédé ancien d'épuration des jus de betteraves. B. A. 1932, XLIX, № 2, p. 41—3.

Le rôle du carbonate de chaux dans l'épuration. B. A. 1932, XLIX, № 3, p. 76—81.

L'épuration en sucrerie. B. A. 1932, XLIX, № 4, p. 129—30.

Siderski, D.—Le procédé de Toury de coagulation des jus verts au moyen de l'acide sulfureux. B. A. 1932, XLIX, № 4, p. 130—4.

Zamaron, J.—A propos des résultat industriels obtenus par le procédé d'épuration des jus de betteraves „Zamaron". B. A. 1932, XLIX, № 4, p. 134—42.

Dutilloy, R.—L'épuration en sucrerie. B. A. 1932, XLIX, № 4, p. 142—50.

Carbonateur rationnel.—F. S. 1932, № 12.

Garino, M.—Il „Metodo Teatini" per la depurazione dei sughi zuccherini di barbabietola. I. S. I. 1932, XXV, № 5, p. 208—17.

Polak, F.—Zastosowanie aktywowanego wegla melasowego „carbomelu" w Przemysle. G. C. 1932 LXX, № 19—20, str. 419—31.

Douwes Dekker, K. en Thomson, W.—Over een chemische Bepaling van de kalkzetting op carbonatatiefabrieken. A. 1932, XL, № 8—19, p. 393—6.

Фильтрация.

Кущев, С. С.—Испытание мха как фильтрующего материала. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 644—50.

Кущев, С. С.—Испытание механического фильтра системы М. И. Дьяконенко. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 650.

Лысянский, М.—Пять предложений. Ящик фильтр-прессных промоев. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 662.

Spengler, O., Bartsch, G. und Wigand, J.—Filtrationsversuche mit dem keramischen Sauerbrey-Jung-Druckfilter. Z. 1932, LXXXII, April, S. 370—88.

Strumpf, E.—Ein Vorschlag zur einheitlichen Bestimmung der Filtrierfähigkeit von Kieselgur. C. Z. 1932, XL, № 9, S. 157.

Ebbrecht, E.—Ein Vorschlag zur einheitlichen Bestimmung der Filtrierfähigkeit von Kieselgur. C. Z. 1932, XL, № 10, S. 177; № 13, S. 230.

Strumpf.—Zur einheitlichen Bestimmung der Filtrierfähigkeit von Kieselgur. C. Z. 1932, XL, № 11, S. 196.

Brieghel-Müller, A.—Zur Bestimmung der Filtrierfahigkeit von Kieselgur. C. Z. 1932, XL, № 15, S. 266.

Schlosser, H.—Schlammpressenaussüssen. C. Z. 1982, XL, № 16, S. 282—4.

Fortsetsung der Versuche mit Hummelinck Kolloidfiltern für Rohsaft. C. Z. 1932 XL, № 18, S. 373.

Steiner, L.—Haltbarkeit der Filtertücher. C. Z. 1932, XL, № 24, S. 476.

Manger.—Die Technische Grossfiltration unter besonderer Berücksichtigung des Vakuum-Drehfilters. D. Z. 1932, LVII, № 12, S. 265.

Ebbrecht, E.—Anwendung von Faltenbeuteln bei mechanischer Filtration im allgemeinen und bei Entfärbungsarbeit im besondern. D. Z. 1932, LVII, № 14, S. 308—10; № 15, S. 325—8; № 16, S. 347—8.

Hamous, J.—Eine Vorrichtung zur Erzielung wirtschaftlicher Arbeit auf den Schlammpressen. Tsch. 1931—32, LVI, № 22, S. 263—9.

Steiner, L.—Vorrichtungen zur Erzielung wirtschaftlicher Arbeit auf den Schlammpressen. Tsch. 1931—32, LVI, № 28, S. 326—8.

Gredinger, W.—Verfahren zur Entzuckerung den Schlammes auf 0,3 bis max. 0,5% Zucker. Tsch. 1931—32, LVI, № 33, S. 381—2.

Gallia, M.—Ueber Erfahrungen mit neuen Schlammaussüssungsmethode in der Praxis. Tsch. 1931—32, LVI, № 41, S. 457—61.

Stanek, V.—Erfahrungen mit dem Schlammaussüssen nach der Plombiermethode Tsch. 1931—32, LVI, № 41, S. 462—4.

Puckett, R. F.—Press Cake Washing. F. a. S. 1932, XXVII, № 1, p. 22.

Puckett, R. F.—Factors Affecting Filtrability. F. a. S. 1932, XXVII, № 6, p. 249—52.

Elliot, R. D.—Elliot Test Filter. I. S. 1932 XXXIX, № 400, p. 162.

Baerts, F. et Delvaux, P.—De l'influence des bases alcalines et alcalino-terreuses sur la resistance des tissus filtrant-céllulosiques S. B. 1931—32, LI, № 8, p. 142—50; № 9, p. 162—74.

Labbe, G.—Les écumes. Essais sur le lavage des boues. B. A. 1932, XLIX, № 2, p. 46—55.

Le kieselgur dans l'industrie du sucre. F. S. 1932, № 3.

Constitution du kieselgur. F. S. 1932, № 12.

Filtration industrielle des jus verts par le procédé Zamaron au Gelzam. F. S. 1932, № 18.

Варка, кристаллизация и фуговка утфелей.

Дохленко.—Упрощен процесс кристаллизации, достигнута большая экономия металла. Сов. Сах. 1931, № 21—22, стр. 50.

Каганов, И. Н.—Расчет процесса уваривания. Н. З. 1932, XVI—XVII, стр. 123—33.

Дохленко, И. И. и Усатенко Ю. И.—Искусственное охлаждение мешалок Бокка. Н. З. 1932, XIX, стр. 133—48.

Дегтяр, М. Я. Несколько соображений по поводу испытания работы центрофуги Вестона Ю. М. Жвирблянским и П. П. Невструевым. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 518.

Лысянский, М.—Пять предложений. Удаление всех паточных ящиков из так называемой „подпробелки". Ж. 1631, V, № 11—12, стр. 662.

Spengler, O. und Dorfmüller, G.—Ueber Melassne mit niedrigen Quotienten und über das Kristallisatiosvermögen sehr kalkreicher melasseähnlichen Sirupe. Z. 1932, LXXXII, Februar, S. 129—40.

Brieghel-Müller, A.—Ueber das Verhältnis einiger organischer Farbsubstanzen bei der Saccharosekristallisation. Z. 1932, LXXXII, Februar, S. 141—58.

Claassen, H.—Ueber Melassebildung und die zweckmässigste Ausführung der Kristallisation des Zuckers im praktischen Betriebe. Z. 1932, LXXXII. Mai, S. 459—78.

Spengler, O. und Landt, E.—Ueber die Viscosität vor Zuckerlösungen. Z. 1932, LXXXII, Juni, S. 545—52.

Lesch, G., Andriessens, C.—Der elektrische Antrieb der Hochleistungszentrifuge. C. Z. 1932, XL, № 12, S. 207—10.

Stuntz, M.—Die Unabhändigkeit von Verdampf—und Kochstation. C. Z. 1932, XL, Festausgabe, S. 335—43.

Mayer-Schuchard, C.—Betriebserfahrungen an Zuckerzentrifugen. D. Z. 1932, LVII, № 14, S. 303—5; № 15, S. 323—5.

Thiclepape, M.—Bequeme Kontrolle der Verkochung von Füllmassen durch das Projektions-Mikroskop. D. Z. 1932, LVII, № 19, S. 401—3.

Spengler, O.—Ueber das Blauen des Zuckers. D. Z. 1932, LVII, № 23, S. 531—2.

Claassen, H.—Können Löslichkeitsversuche mit Zucker und Nichtzuckerstoffen eine Erklärung für die Melassebildung bilden? D. Z. 1932, LVII, № 25, S. 569—70.

Herman, R. W.—Bestimmung der Sättigungstemperatur von Zuckerlosungen und Anwendung zur Bestimmung der Sättigungs und Uebersättitigungszahl. D. Z. 1932, LVII, № 26, S. 590.

Farnell, R.—Schnellkristallisation. D. Z. 1932, LVII, № 26, S. 590.

Claassen, H.—Zur Kristallisation der Nachproduktfüllmassen. Tsch. 1931—32, LVI, № 20, S. 255.

Dedek, J.—Zur Kristallisation der Nachproduktfüllmassen. Tsch. 1931—32, LVI, № 21, S. 264.

Psenicka, E.—Ueber Entzuckerung. Tsch. 1931—32, LVI, № 24, S. 281—6; L. C. 1931—32, L, № 11, S. 151—5.

Murray, G. T.—Handling Low Grade Massecuites. (F. a. S. 1932, XXVII, № 1, p. 23).

Keane, J. C. and Ventre, E. K.—Relationship Between Pan Boiling Operations and Quality of Raw Sugar. (F. a. S. 1932, XXVII, № 5, p. 215).

Bieselaar, D.—Etude de la cristallisation. F. S. 1932, № 20.

Lewy-W, N.—Contribution à l'étude de la cuite en Sucrerie de Cannes. B. A. 1932, XLIX, № 4, p. 113—15.

Technical Progress in Hawaii, Double Purging of Low Grades. I. S. 1932, XXXIV, № 399, p. 109.

Saint, S.—Scientific Control of Pan Boiling. I. S. 1932, XXXIV, № 402, p. 228—30.

Halla, F. a Mehl, E.—O povrchove zmene cukrovinek ucinkem rekrystalisace. L. C. 1931—32, L. № 10, S. 144—6.

Stanek, R.—Het Kookproces. A. 1932 XL, № 1, p. 1—8; № 2, p. 9—16; № 3, p. 17—24; № 4. p. 25—32; № 5, p. 33—48; № 5, p. 33—48; № 6, p. 49—64; № 7, p. 65—80; № 8, p. 81—88; № 9, p. 89—104; № 10, p. 105—28.

Vries (de), C.—Beschouwing van het in campagne 1930—31 op de st. „Regjo-Agoong" ingevoerde Kookschema. A. 1932. XL, № 9, p. 245—9.

Хранение сахара.

Kabelitz, W.—Zuckerkühler und Zuckertrockner. C. Z. 1932, XL, № 15, S. 267.

Eisner, J.—Ursache und Wirkung des Feuchtwerdens von Zucker. D. Z. 1932, LVII, № 11, S. 239—40.

Prevention of the Deterioration of Raw Sugar in Storage. I. S. 1932, XXXIV, № 397, p. 29—31.

Lamont, N. E.—Notes on the Deterioration of Raw Sugar in Storage. I. S. 1932, XXXIV, № 397, p. 41.

Heastie, B.—The „Jenkins" Vertical Dryer. I. S. 1932, XXXIV, № 399, p. 99—100.

Troniewski, L.—O suszarni do cukru systemu Edwarda Szerękowskiego. G. C. 1932, LXX, № 18, str. 402—4.

Samal, J.—Vplyv vlhkosti vzduchu pri skladování surového cukru na vysledky konduktometrického urcení afinovatelnosti. L. C 1931—32, L, № 29, S. 319—20.

Рафинадное производство.

Мясоедов.—Изобретение Шемчука, (Автоматическая разливка утфеля в марсельские формы). Сов. Сах. 1932, № 1, стр. 37—38.

Збарский, З.—О реконструкции рафинадной промышленности. Сов. Сах. 1932, № 7, стр. 13—16.

Зеликман, И. Ф. и Рейсер, А. С.—Бороться за получение рафинада из свекловичных песков. Сов. Сах. 1932, № 7, стр. 16—17.

Зеликман, И. Ф. и Шнайдман, Л. О.—К вопросу о получении рафинада непосредственно из свекловичных песков без их перекристаллизации. Н. З. 1932, XV, стр. 1—44.

Зеликман, И. Ф. и Сичкаренко, А. И—К вопросу о пробеливании рафинадного утфеля с применением разрежения. Н. З. 1932, XV, стр. 45—69.

Любин, Б. О. и Величковский, А. В.—К вопросу об оптимальной реакции продуктовых сиропов рафинадного завода. Н. З. 1932, XV, стр. 133—48.

Куделя, Н. Н. и Тугай И. Е.—Влияние велнчины зерен крупки и содержания кальциевых солей на эффект обесцвечивания. Н. З. 1932, XV, стр. 149—55.

Зеликман, И. Ф. и Любицкий, К. К.—Изучение процесса регенерации костяного угля. Н. З. 1932, XVI—XVII, стр. 67—122.

Шнайдман, Л. О. и Зеликман, И. Ф.—К вопросу о получении рафинада непосредственно из свекловичных песков

без их перекристаллизации. Н. З. 1932, XVIII, стр. 41—85.

Зеликман, И. Ф., Рейсер, А. С., Шнайдман, Л. О. — Ориентировочный техно-экономический расчет себестоимости прессования сахпеска на свеклосахарном заводе. Н. З. 1932, XIX, стр. 19—32.

Сипягин, А. С. и Силин, Г. Н.— К вопросу об аффинации сахара. Ж. 1932, V, № 11—12, стр. 595—606.

Крутиков, А. Н.—О применении норита в рафинадном производстве. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 683.

Sandera, K.—Zur Bestimmung der Affinierbarkeit von Rohzucker nach der konduktometrischen Methode. Z. 1931, LXXXI, Decem. S. 844—8.

Spengler, O.—Zur Bestimmung der Affinierbarkeit von Rohzucker nach der konduktometrischen Methode. Z. 1931, LXXXI, Decem. S. 849—50.

Sandera, K.—Zur Bestimmung der Affinierbarkeit des Rohzuckers. Z. 1931, LXXXI, Decem. S. 851.

Neue Wege zur rationellen und vollautomatischen Herstellung von Press würfeln aus Zuckerplatten oder Streifen durch Verwendung des patentierten Höweler Apparatus. C. Z. 1932, XL. Festausgabe, S. 353—6.

Spengler, O.—Die Affinierbarkeit der Rohzucker der Kampagne 1931—32. D. Z. 1932, LVII; № 21, S. 445.

Sandera, K.—Bericht über die Überprüfung der Rohzuckertypen der Prager Waren-und Effektenbörse. Tsch. 1931—32, LVI, № 36, S. 417—21; L. C. 1930—31, XLIX, S. 367—71.

Sazavsky, V.—Neue Modifikation der Methode Sandera-Dolinek zur Feststellung der Affinationszahl. Tsch. 1931—32, LVI, № 42. S. 471—2.

Padilla, J.—The Manufacture of White Sugar Direkt from the Cane in the San Pablo Factory of the Argertine Republic. I. S. 1932, XXXIV, № 388, p. 54—61.

Scott, G.—Sugar Refining by Means of Vegetable Carbons. I. S. 1132, XXXIV, № 402, p. 219—21.

Capelle, G.—Quelques observations au sujet de l'emploi du noir animal. B. A. 1932, XLIX, № 3, p. 72—5.

Borghi, M.—La valutazione degli zuccheri raffinati. I. S. I. 1932, XXV, № 4, p. 143—8.

Работа заводов, контроль производства, методология исследования продуктов и их состав.

Дегтяр и Душский. — Максимум внимания потерям сахара и качеству продукции. Сов. Сах. 1931, № 21—22, стр. 42—3.

Кнутов, Г. Д., Толочко, И. П., Щецко, И. И.—Автоматический контроль технологических процессов сахарного производства. Сов. Сах. 1931, № 23—24, стр. 45—9.

Душский, И. и Корольков.—Потери сахара при хранении свеклы. Учет и контроль кагатного цеха. Сов. Сах. 1932, № 1, стр. 28—32.

Душский, И. и Студенецкий, В.— Потери сахара в производство 1931—32 г. и мероприятия по их снижению. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 24—9.

Барковский.—Об условной дигестии. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 37.

Любченко, Ю., Душский, И., Могильный, Е.—Пути снижения потерь сахара в производстве. Сов. Сах. 1932, № 3—4, стр. 29—35.

Сапронов, С. О.—О механизации массовых анализов корней, пораженных кагатной гнилью при проведении опытов хранения свеклы. Сов. Сах. 1932, № 3—4, стр. 38—9.

Яхонтов, Ю.—Некоторые изменения в методе определения выхода сахара и потерь в свеклосахарном производстве. Сов. Сах. 1932, № 5—6, стр. 39—40.

Шувал, Б.—К углублению химического анализа—о сущности измерений pH. Сов. Сах. 1932, № 5—6, стр. 41—2.

Сергеенко, П. С.—О количественном определении калия помощью свинец-содержащих комплексных соединений. Н. З. 1932, XV, стр. 85—9.

Любин, Б. О. и Берман, С. Л.—Состав паток рафинадных заводов СССР. Н. З. 1932, XVI—XVII, стр. 33—66.

Минц, И. Б., Хелемский, М. З. и Шойхет, И. И. Опыт длительного производства на „сырой" свекле в кампанию 1930—31 г. Н. З. 1932, XVI—XVII, стр. 135—59.

Хелемский, М. З.—Опыт цехового химического контроля. Н. З. 1932, XIX, стр. 33—40.

Дохленко, И. И. и Гапон, А. Н. Химические показатели кампании 1930-31 г. Н. З. 1932, XIX, стр. 41—8.

Иванова-Жихарева, А. Ф.—Микрофлора сахарных заводов в связи с неопределенными потерями сахара. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 416—21.

Думанский, А. В., Харин, С. В. и Агеев, Л. М.—Коллоиды диффузионного сока. Ж. 1932, V, № 11, стр. 591—5.

Лебедев, С. В. и Иванов, Н. Ф.— Потери сахара в водяном транспортере мерзлой сахарной свеклой, длительно промерзавшей в температурных условиях сибирской зимы. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 485—9.

Афанасенко, С. С.—Источники „неопределенных" потерь сахара на диффузии, причины их возникновения и методы борьбы с ними. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 490—4

Думанский, А. В. и Харин, С. Е.— Влияние температуры получения диффузионного сока на количество коллоидов в нем. Ж. 1931, V, № 9—10 стр. 497—7.

Иванова-Жихарева, А. Ф.—К микрофлоре сатурационных соков, консервированных эквимолекулярным по отношению к сахарозе количеством извести. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 513—5.

Стрелков, С. А.—Упрощенный прибор для контрольного определения pH

хингидронным методом. Ж. 1931, V, № 9—10. стр. 519—21.

Благовещенский, А. В.—О применении метода Феликса и Мюллера к определению аминного азота в растительных материалах. Ж. 1931, V № 9—10. стр. 526—8.

Карлсон, Э. Р.—Потери в свеклосахарной промышленности во время и после производства. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 534—48.

Müller, E. und Pucherna, J.—Studien über das Rübenmark. Z. 1931, LXXXI, Decem. S. 841—3.

Bates, F.—Der Wiederzusammentritt der Internationalen Kommission für einheitliche Methoden der Zuckeruntersuchung. (8. Tagung). Z. 1932, LXXXII, Apr. S. 41—8.

Spengler, O. und Parr, W.—Ueber die Bestimmung des Zuckergehalts in Zuckerschnitzel (Steffenschnitzeln) nach der Institutsmethode. Z. 1932, LXXXII, Apr. S. 357—69.

Anweisung für einheitliche Betriebsuntersuchung in Zuckerfabriken. Z. 1932, LXXXII, Apr. S. 389—421.

Buse, H. Die Standartmuster Elsdorf, ihre Entstehung und Anwendung. Z. 1932, LXXXII, Juni, S. 53—63.

Die Brauchbarkeit zweifarbiger Indikatoren zur photometrischen Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration. C. Z. 1932. XL. № 11, S. 191.

Steiner, L.—Verbesserte kontinuierliche Saftdichtemessung. C. Z. 1932, XL, № 17, S. 300.

Salmony, A.—Eine neue Natrium-Lichtquelle für Zuckeruntersuchungen. C. Z. 1932, XL, № 18, S. 374.

Gollnow.—Fortschritte auf dem Gebiet der Laboratoriumsarbeit und der Betriebskontrolle. C. Z. 1932, XL, № 25. S, 494.

Bruhns, G.—Bestimmung kleiner Mengen Invertzucker mit Methylenblau. C. Z. 1932, XL, № 26, S, 510—11.

Parr, W. D.—Rendement und Ausbeuteformeln. D. Z. 1932, LVII, № 3, S. 75—7; № 4, S. 99—101.

Thielepape, E.—Netzanschluss für Laboratoriums Apparate und Radio. D. Z. 1932, LVII, № 6, 139—40.

Surmann, M.—Kritische Betrachtungen zu den Rübenberichten der Zuckerfabriken. D. Z. 1932, LVII. № 18, S. 372—3.

Parr, W.—Ueber den Zuckergehalt getrockneter Zuckerrüben. D. Z. 1932, LVII, № 21, S. 449—52.

Strumpf, F.—Kontinuierliche automatische Prüfung der Kondenswässer einer Zuckerfabrik auf Gegenwart von Zucker. D. Z. 1932, LVII, № 24, S. 550—1; № 25, S. 572.

Ofner, R.—Die iodometrische Bestimmung des Invertzuckers in den Zuckerfabrikation. (Direkte Messung des reduzierten Kupferanteils). Tsch. 1931—32, LVI, № 20, S. 249—55.

Freund, R.—Vorrichtung zur Gewinnung eines Muttersirupmusters. Tsch. 1931—32, LVI, № 27, S. 318—9.

Hamous, J.—Vorschlag einer Vorrichtung zur schnellen Bestimmung des Trockensubstanz. Tsch. 1931—32, LVI, № 29, S. 335.

Mastalir, V.—Melasse als Grundlösung für das Studium der Adsorption in der Zuckerfabrikation. II Filtration. Einfluss des pH. Tsch. 1931—32 LVI, № 30, S. 337—44; L. C. 1931—32, L, S, 205.

Vondrák, J.—Bericht über den Kampagneverfauf 1931—32 in der Cechoslovakei. Die Rübe. Gewinnung und Reinigung des Saftes. Tsch. 1931—32, LVI, № 32, S. 357—64; L. C. 1931—32, L. S. 281.

Sandera, K.—Bericht über den Kampagneverlauf 1931—32 in der Cechoslovakei. Filtration, Verkochung, Kristallisation. Wärme und Erzeugungsbilanz. Tsch. 1931—32, LVI, № 33, S. 376—82; L. C. 1931—32, L, S. 289—94.

Stanek, V, und Nemes, T.—Ueber eine mikroanalytische Methode zur Identifizierung organischer Stoffe. Tsch. 1931—32; LVI, № 34, S. 390—5, L. C. 1931—1932; L. S. 99.

Vondrak, J.—Der Einfluss des Abblattens des Krautes auf die Reinheit des Diffusionssaftes und der Saturationssäfte. Tsch. 1931—32, LVI, № 38, S. 433—5; L. C. 1931—32, L. S. 337.

Vondrák, J.—Bericht über die Zusammensetzung der Rübe und der Säfte der Kampagne 1931—32. Tsch. 1931—32. LVI, № 40, S. 449—52; L. C. 1931—32, L, S. 377.

Lazar, B.—Der Einfluss physikalischer und chemischer Aenderungen auf das Ergebnis der konduktometrischen Aschenbestimmung bei Rohzucker. Tsch. 1931—32, LVI, № 42, S. 465—71; L. C. 1930—31, XLIX, S. 601—7.

Bates, F.—Uniform Methods of Sugar Analysis. F. a. S. 1932, XXVII № 4, p 168—70.

Zisch, J.—Raffinose and Optically Active Non-Sugars. F. a. S. 1932, XXVII, № 5, p. 211—12.

Accurate Determination of pH. (I. S. 1932, XXXIV, № 398, p. 64).

Oort (van), H.—The Electrometric Determination of pH. I. S. 1932, XXXIV, № 399, p. 95—8.

Callingham, W. E.—The „Salometer" Electrical Ash Apparatus. I. S. 1932, XXXIV, № 400, p. 150.

Byall, S. and Ambler, J.—Impurities in White Sugars: V. The Determination of Phosphorus and of Silica. (I. S. 1932, XXXIV, № 400, p. 154).

Apparatus for the Production of Water at 7.0 pH. (I. S. 1932. XXXIV, № 400, p. 164).

Kolthoff Buffer Tablets. (I. S. 1932, XXXIV, № 400, p. 164).

Standartization of Chemical Control. I. S. 1932, XXXIV, № 401, p. 184.

Preservation of Cane Juices by Refrigeration. I. S. 1932, XXXIV, № 401, p. 184.

Stability of Certain Reagents. I. S. 1932, XXXIV, № 401, p. 184.

Determination of the Density of Molasses. I. S. 1932. XXXIV, № 401, p. 185.

Prinsen-Geerligs, P.—Factory Ex-

periments with Electrometric pH Apparatus. I. S. 1932, XXXIV, № 401. p. 186.

Allihn Tubes and Gooch Crucibles with Porous Glass Filter Discs. I. S. 1932, XXXIV, № 401, p. 208.

Main, H.—Estimation of Reducing Sugars in Raw Sugars etc. by the Pot Method. I. S. 1932, XXXIV, № 402. p. 213—7.

Sidersky, D.—Dosage des sucres réducteurs par la méthode Bruhns. B. A. 1932, XLIX, № 1, p. 5—8.

Bernot, E.—Sur la formation de l'éthyl-glucoside au cours de l'inversion „Clerget" du saccharose en milieu alcoolique. B. A. 1932, XLIX, № 1, p. 24—6.

Roselet, S.—Le plus sucre. B. A. 1932, XLIX, № 3, p. 84—5.

Sailard, E.—Le dosage de l'acide sulfureux dans la mélasse. Supp. C. S. F. 1932, № 2240, 2244, 2245, 2251.

Saillard, E.—Mélasses de la campagne 1931—32. Supp. C. S. F. 1932, № 2251.

Saillard, E.—Le coefficient de jus. Supp. C. S. F. 1932 № 2253.

Saillard, E. Volume occupé par le marc et le précipité plombique. Supp. C. S. F. 1932, № 2255.

Sailard, E.—Détermination du raffinose. Supp. C. S. F. 1932, № 2256.

Saillard, E.—Point 100 du saccharimetre. Supp. C. S. F. 1932, № 2256.

Saillard, E.—Influence du marc sur le resultat de la digestion aqueuse à chaud. Supp. C. S. F. 1932, № 2256.

Saillard, E.—La Commission internationale d'unification des methodes d'analyse du sucre et des produits sucrés. Supp. C. S. F. 1932, № 2256, № 2257.

Saillard, E.—Dosage des sucres réducteurs. Supp. C. S. F. 1932, № 2257.

Saillard, E. — Méthodes d'inversion avec emploi d'acide sulfureux. Supp. C. S. F. 1932, № 2257.

Saillard, E.—Dosage du sucre dans la betterave par la méthode diastatique. Supp. C. S. F. 1932, № 2257.

Saillard, E.—La méthode d'inversion Clerget et la méthode d'inversion par double polarisation. Supp. C. S. F. 1932, № 2257.

Boulez, V.—Méthode destinée à supprimer dans certains cas l'emploi des flacons à pressions et des autoclaves pour des operations ou actuellement ils sont indispensables. S. B. 1931—32, LI, № 12. p. 221—3.

Borghi, M. e Barbé, M.—Determinazione rapida dello zucchero nelle polpe esaurite. I. S. I. 1932, XXV, № 2, p. 45—7.

Bates, F. Zwołanie Międzynarodowej Komisji dla Ujednostajnienia Metod Analityki Cukrowniczej. G. C. 1932, LXX, № 19—20, Str. 434—9.

Stoleński, K. i Jurewicz, W.—„Lystonol" jak Antiseptikum. L. C. 1931, XXXVIII, № 41, Str. 637.

Dedek, J. - Zpráva o prubéhu kampane 1930—31 na Moravé a ve Slezsku. Z. C. 1931—32, L, № 1, S. 3—37.

Sazavsky, K.—O prumyslovych stratách, L. C. 1931—32, L, № 8, S. 111—4.

Dolinek, A.—O novém zpusobu ocenenu suroviny. S. C. 1931—32, L. № 10, S. 146—8.

Kryz. F.—Obsah. susiny a prubeh vysychani ruzne tlustych lisovanych rizku. L. C. 1931—32, L, № 26, S. 294—6.

Оборудование заводов и рационализация.

Канаболоцкий, Г. — К вопросу о „рапри". Сов. Сах. 1931, № 21—22, стр. 36.

Дохленко. — Упрощен процесс кристаллизации—достигнута большая экономия металла. Сов. Сах. 1931, № 21—22, стр. 50.

Лившиц, М. С.—Шнек, бурачное колесо или мамут-насос? Сов. Сах. 1932, № 3—4, стр. 43—5.

Кнутов, Т. Д., Толочко, И. П. Щецко, И. И.—Автоматический контроль технологических процессов сахарного производства. Сов. Сах. 1931, № 23—24, стр. 45—9.

Душский и Корольков. — Учет и контроль работы цехов в свеклосахарном заводе. Сов. Сах. 1931, № 5—6, стр. 31—3.

Бычков, М. — Установка указателя уровня сока в выпарных аппаратах системы Кестнера. Сов. Сах. 1932, № 5—6, стр. 46—7.

Швыдкий, Н. З.—Резиновое уплотнение при свертках коммуникации. Сов. Сах. 1932, № 5—6, стр. 48.

Боровиков, Г. Г.—Главный упор — на техническое нормирование. Сов. Сах. 1932. № 7, стр, 4—5.

Уваров, С. П.—Практические данные по применению автогенной сварки и нормы выработки Н. З. 1932, XV, стр. 105—22.

Тележинский, П. В. — Описание и принцип работы аппарата для автоматической разливки утфеля. Н. З. 1932, V, стр. 161—4.

Ткаченко, Ф. Р.—Комбинированный мамут насос для поднятия и мойки свеклы, Н. З. 1932, XVIII, стр. 87—94.

Венин, Г.—Непрерывно-действующий диффузор системы инж. Федченко. Н. З. 1932, XVII, стр. 115—8.

Хелемский, М. З. — Опыт цехового химического контроля. Н. З. 1932, XIX, стр. 33—40.

Шойхет, И. — Ловушка сока под ф.-прессами сист. инж. Хелемского, Н. З., 1932, XIX, стр. 61—2.

Лившиц, М. С.—Центробежные насосы в условиях свеклосахарного завода. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 382—5.

Егоров, И. И.—Метод исследования насосных установок. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 386—9.

Лысянский, М.—Пять предложений. 1. Удаление распределительной вращающейся тарелки в сатураторе Ногачевского и связанных с ней зубчатой и трансмиссионной передач или электромотора с редуктом. 2. Замена кранов на мерниках Черни-Штольца клапанами с рычажным

управлением, подведенными к котлу сатурации. 3. Ящик фильтр-прессных промоев. 4. Ловушки для известкового и колеровочного насосов. 5. Удаление всех паточных ящиков из так называемой „подпробелки". Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 662.

— Об организации учета непрерывности работы сахарных заводов. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 683.

Лепешкин, И. П.—Результаты испытаний различных рационализаторских мероприятий по диффузионному процессу, проведенных ОЗО ЦИНС'а в 1930—31 г. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 691.

Winkelmann, H.—Zwei neue Pumpen mit Taumelschreibe als Förderelement C. Z. 1932, XL, № 19, S. 387—8.

Chrulow, S. D.—Automatische Betriebskontrolle. D. Z. 1931, LVII, № 2, S. 56—8 № 5, S. 121—2.

Dake, W. M.—Loading Sugar Beets Mechanically. F. a. S. 1932, XXVII, № 5, p. 209—10.

Electricity in Sugar Factories. I. S. 1932, XXXIV, № 398, p. 63.

Dubourg, J. — Détermination graphique des volumes des masses cuites en sucrerie. B. A. 1932, XLIX, № 1, p. 13—23.

Szego, E. — Contrôle automatique de la continuité du travail dans les usines travaillant des gaz et des liquides. B. A. 1932-XLIX, № 4, p. 116—28.

Gillet, R. Evaluation exacte de la mélasse produite en fabrication. S. B. 1931—32, LI, № 15, p. 282—8.

Утилизация отбросов.

Жвирблянский, Ю., Жидков, А, Замбровский, В. — Использование отходов жомо-клеевого производства. Сов Сах. 1931, № 21—22, стр. 28—31. Ж. 1931 V, № 7—8, стр. 449—55.

Шапошников. — Пектиновый клей даст миллионную экономию. Сов. Сах. 1931, № 23—24, стр. 42.

Жвирблянский, Ю. — Новые пути промышленного использования отходов свеклосахарного производства. Сов. Сах. 1932, № 1, стр. 22—7.

Лепешкин.—Получение извести из фильтрпрессной грязи путем обжига ее в напольных печах. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 29—35.

Лепешкин, И. и Найденов, А.— Опыт сушки свекловичной ботвы в жомосушильном аппарате системы Бюттнера на сахзаводе им. Ильича. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 41—4.

Овчинников. — За качество кормовой патоки. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 46.

Юхновский, П. М., Воликов, М. Е.—Хранение кормовой патоки в ямах. Сов. Сах. 1932, № 3—4, стр. 36—8.

Сороцкий, М. и Могильный, Е.— О работе клеежомосушильного отделения на сахзаводе им. Сталина в 1931 г. Сов. Сах. 1932, № 5—6, стр. 42—4.

Жвирблянский, Ю. Лепешкин, И. — Регенерация фильтр-прессной грязи в известково-обжигательных печах. Сов. Сах. 1932, № 7, стр. 20—5.

Дохленко, И. И.—Пределы обессахаривания кормовых паток. Н. З. 1932, XV, стр. 71—83.

Козакевич, В. И. — Откачка жома насосом на Сталинском (Лохвицком) сахарном заводе. Ж. 1931, V, № 7—8, стр 389—93.

Weiss, E. W. — Scheideschlammtrocknung. C. Z. 1932, XL, № 11, S. 192—3.

Dr. W. O.—Neuere Verfahren zur Verwertung von Scheideschlamm. C. Z. 1932, XL, № 12, S. 210; № 15, S. 269.

Schrader, W.—Zuckerschnitzel neuere Art. C. Z. 1932, XL, № 19, S. 385—6.

Hartmann K. — Einige Winke für Schnittetrockner. D. Z. 1932, LVII, № 12 S. 262—3.

Claassen, H.—Zur Frage der Eignung der Melassen verschiedener Herkunft für die Herstellung von Bäckereihefen. D. Z. 1932, LVII, № 16, S. 343—4.

Technical Progress in Hawaii. Olivarius Molasses Process. I. S. 1932, XXXIV, № 399, p. 110.

Свеклосушение и переработка сушеной свеклы.

Минц, И. Б., Бенин Г. С., Бологов, Н. П., Максимов, А. А. и Саенко, И. И. —К вопросу о рационализации техники свеклосушения. Н. З. 1932, XVI—XVII, стр. 1—11.

Чернобыльский, И. И. и Никифоров, И. Д.—Проект инструкции по тепло-энергетическому контролю работы свеклосушек. Н. З. 1932, XVI—XVII, стр. 177—228.

Бенин, Г. С., Максимов, А. А. и Саенко, И. И.—К проблеме замены диффузии прессовым способом. Н. З. 1932, XIX, стр. 63—70.

Егоров, И. И. и Мартынов, М. И.— Результат испытания сушилки „Скотт" на Дерюгинском сахарном заводе. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 348—56.

Егоров, И. И. и Колпаков, В. И.— Внутризаводской транспорт сушеной свеклы. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 357—66.

Чусов, В. Г. и Рычков, А. И.—Результаты испытания гидропневматической подачи сушеной стружки. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 366—73.

Зарецкая, Д. И. и Либкинд, Л. И. —Результаты переработки сушеной свеклы на Ново-Покровском сахзаводе в кампанию 1930—31 г. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 373—9.

Виноградов, Н. В.—Результаты кампании свеклосушения в 1930—31 г. Ж. 1931, V, № 7—8, стр. 444—9.

Шумилов, А. А. и Грошев, П. К.—Сушение свеклы после предварительного центрофугирования и переработка полученных продуктов. Ж. 1931, V. № 9—10, стр. 473—9.

Егоров, И. И.—К тепловому расчету свеклосушилок. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 479—85.

Фремель, В. Б.—Расчет свеклосушилок и ошибки т. Егорова. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 651—5.

Егоров, И. И.—Махизм в теории теплового расчета свеклосушилок. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 655—8.

Колпаков, В. И.—К полемике между тт. Фремелем и Егоровым о тепловом расчете свеклосушилок. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 658—61.

— Экспертиза проекта установки свеклосушильных аггрегатов при вновь строящемся Эртильском сахарном заводе производительностью в 12000 м. ц. суточной переработки сахарной свеклы. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 681.

Melrose, W. K. and Stead, J.—Production of Sugar from Dried Beets. (Патент.) F. a. S. 1932, XXXII, № 5, p. 220-I. S. 1932, XXXIV, № 402, p. 246.

Водяное хозяйство и сточные воды.

Хелемский, М.—Способ получения добавочного сахара из отходов свеклосахарного производства. Сов. Сах. 1932, № 5—6, стр. 45.

Минц, И. Б., Красильщиков, Б. Э. и Удовиченко, В. В.—Об очистке диффузионных вод. Н. З. 1932, XIX, стр. 49—58.

Luck (v.).—Die Tätigkeit des Flusswasseruntersuchungsamtes Breslau in der Zeit vom 1.11. 1930—31, 12, 1931. Z. 1932, LXXXII, Apr. S. 456—8; D. Z. 1932, LVII, № 14. S. 305—6.

Schander.—Verschiedenes. D. Z. 1932, LVII, № 6, S. 144, 146.

Naehring. — Zur Wasserrücknahme. D. Z. 1932, LVII, № 7, S. 159—60.

Claassen. H. — Verbesserung einer Schwemmwasserkläranlage. D. Z. 1932, LVII, № 8, S. 175—7.

Troje, E., Ulrich. — Versuche betr. Grobklärung von Schwemmwasser im Kreisförmigen Gefäss. D. Z. 1932, LVII, № 10, S. 219—21; № 11, S. 221—2.

Kollmann. — Verbesserung einer Schwemmwasseranlage. D. Z. 1932, LVII, № 12, S. 259—61.

Claassen, H.—Zur Kenntnis der phisikalischen Vorgänge bei der Schwemmwasserklärung. D. Z. 1932, LVII, № 17, S. 363—5.

Разное.

(Технологические схемы, ремонт заводов, вывод желтых песков из баланса производства и друг.).

Слободский, Я. Б. и Тюфекчиев, А. А.—Уроки ремонтной кампании 1931 г. Сов. Сах. 1931, № 21—22. стр. 25—8.

Дегтяр, М. Я.—К вопросу о выводе желтых песков. Сов. Сах. 1931, № 21—22, стр. 43—6.

Петров, О.—В помощь свекл. Достижения в производстве соргового сиропа. Сов. Сах. 1931, № 21—22, стр. 46—8.

Шувал, Б.—Над чем работают германские сахаротехники. Сов. Сах. 1931, № 21—22, стр. 48—9.

Лихачев, А.—Сорго как сырье для сахарной промышленности. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 14—17.

Укороченная технологическая схема и известковые соли. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 35—6.

Ростриенко, И.—О выводе желтых песков. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 37.

Могильный.—Борьба за сахар. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 47—50.

Лурье. — Рафпромышленность имеет все условия для тщательного и доброкачественного ремонта заводов. Сов. Сах. 1932. № 3—4, стр. 35—6.

Шапошников, И. И.—Значение резки высадочных корней. Сов. Сах. 1932. № 3—4, стр. 40—3.

Слободской Я. — Подготовка к ремонтной компании 1932 г. Сов. Сах. 1932, № 5—6, стр. 37—8.

М. Б.—Вспенивание оттеков. Сов. Сах. 1932, № 5—6, стр. 47—8.

Окнецурпус.—О некоторых недочетах в работе Коровинецкого сахзавода. Сов. Сах. 1932, № 5—6, стр. 56—7.

Скорбилин, С. Ф., инж. и Гольфман, Я.—Переработка опытной свеклы на Ново-Покровском сахарном заводе в производство 1930—31 г. Ж. 1931, № 7—8, стр. 433—44.

Жигалов, С. Ф.—Что может дать вывод желтого сахара из песочных заводов. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 628—36.

Ляско, Б. А.—Суточная производительность завода с выводом желтого сахара из производства. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 636—44.

Алейников, Н. В.—Результаты опытов по испытанию различных технологических схем, проведенных на Ульяновском сахзаводе в производство 1930—31 г. (Коллоквиум в ЦИНС'е). Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 684.

Dr. B. (референт).—Fortschritte auf den Gebiete der künstlichen Süssstoffe. C. Z. 1932, XL, № 3, S. 46.

W. O.—Mit Zucker billig und gesund durch den Winter! C. Z. 1932, XL, № 6, S. 105.

Gundermann, E. — Die 'Arbeit' und Fortschritte der Zuckerindustrie 1930—31, C. Z. 1932, XL, № 7, S. 118—9; № 8, S. 136—7; № 9, S. 154—5; № 10, S. 178. № 11, S. 194—5; № 14, S. 250 - 1; № 15; S. 268; № 16, S. 285; № 17, S. 303; № 20, S. 405—6; № 21, S. 425—6; № 22, S. 442—3, № 23, S. 457—8; № 24, S. 474 - 6.

Obst, W.—Die Verzuckerung des Holzes. C. Z. 1932, XL, № 13, S. 229—30.

Forderungsabreit und Konkurs. C. Z. 1932. XL, № 23, S. 458; D. Z. 1932, LVII, № 23, S. 526.

Obst, W. — Technische Zuckerverwertung. C. Z. 1932. XL, № 25, S. 493.

Troje, E.—Einige Erfahrungen aus der Kampagne 1931. D. Z. 1932, LVII, № 1, S. 22 — 4.

Zscheye, H. und andere.—Ueber Erfahrungen aus der vergegenen Kampagne. D. Z. 193 , LXII, № 3, S. 73—5; № 4, S. 98—9.

Stanek, V. und Pavlas, P.—Einige Erfahrungen über die Erzeugung nicht kristallisierender Himbeersirupe und über rasche Methode zur Abschätzung der in ihnen enthaltenen Invertzuckermenge. Tsch. 1931—32 LVI, № 4, S. 41—6. L. C. 1931—32, L S. 39

Die Melasse als technische Hilfsmittel be der Zuckerfabrikation und Raffination. Tsch 1931—32. LVI, № 27, S. 320.

Zucker als industrielles Material. Tsch. 1931—32, LVI, 32, S. 367.

Table of Some Averages for 1931 Sugar Crops. I. S. 1932, XXXIV, № 399, p. 106—7.

Тепло-силовое хозяйство.

(Паровичная, двигатели, расход пара, выпарка, сушение жома).

Чукин, М.—Автоматическое температурное регулирование питательных вод. Сов. Сах. 1931, № 21—22, стр. 50—1.

Хаис.—Некоторые случаи аварий в текущее производство и их причины. Сов. Сах. 1931, № 23—24, стр. 51—3.

Козлов, П. Ф. и Егоров, И. И.—Состояние энергохозяйства сахпромышленности и пути его реконструкции. Сов. Сах. 1932, № 2, стр. 8—12.

Иванов, В. Е. — Охлаждение водой шлаков в буикерах парового котла. Сов, Сах. 1932, № 2, стр. 45.

Алейников, В. В. — О применении торфа в сахарной промышленности. Сов. Сах. 1932, № 5—6. стр. 31—3.

Бычков, М. — Причины карамелизации сахара в выпарных аппаратах системы Кестнера. Сов. Сах. 1932, № 7, стр. 26—7.

Смоленский, И. О. — К вопросу о пересчете расхода действительного топлива на условное в 7000 кал. Н. З. 1932, XV, стр. 123—32.

Кондак, М. А. и Марциневский, И. К. — Измерение расхода тепла с помощью тепломера. Н. З. 1932, XVI—XVII, стр. 167—70.

Кондак, М. А. — Дифференциальный тепломер. Н. З. 1932, XVI—XVII, стр. 171—6.

Швец, И. Т., Титаренко, К. Д. и Зубрицкий, Д. М.—Сжигание почапинско-шестеринского бурого угля на простой колосниковой решетке. Н. З. 1932, XVIII, стр. 95—113.

Кондак, М. А.—Регулировоние температуры перегрева пара увлажнением. Н. З. 1932, XIX, стр. 71—6.

Никифоров, В. А. — Применение и условия работы турбокомпрессоров в сахарной промышленности. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 522—6.

Иванов, В. Е. - Несколько слов об экономичном сжигании антрацитовых штыбов. Ж. 1931, V, № 9—10, стр. 528.

Экспертиза уточнения практических норм выпарных станций. Ж. 1931, V. № 11—12, стр. 683.

Riedel.—Der Wirrwarr in den Veröffentlichungen über Wärmewirtschaft der Zuckerfabriken. C. Z. 1932 XL, S. 28.

Schwieter, A. — Brüdenverwertung. C. Z. 1932, XL, № 2, S. 29.

Behandlung der Speisewassers. C. Z. XL. № 3, S. 44.

Stuntz, M. — Schnitzeldampfverwertung. C. Z. 1932, XL, № 4, S. 63.

Weiss, E. W.—Die heutigen Schnitzeltrocknungen. C. Z. 1932, XL, № 6, S. 103—5.

Rotierende Ekonomiser, für den Dampfbetrieb. C. Z. 1932, XL, № 8, S. 138—9.

Claassen. H.—Einiges über die Kessel— und Verdampfanlangen in der Tschechoslovakei. C. Z. 1932, XL, № 12, S. 207.

Lemke, F.—Ein Beitrag zum Problem der Heissdampf-Schnitzeltrocknung. C. Z. 1932, XL, № 13, S. 228.

Schiebl, K.—Eine neue Ruthsspeicher-Anlage in der deutschen Zuckerindustrie. C. Z. 1932, XL, № 14, S. 248—9.

Strömungsvorgänge in der Wärmetechnik. C. Z. 1932, XL, № 14, S. 249.

Obst, W. — Neuzeitliche Riemenpflege zur Ersparnis am Riemenkapital. C. Z. 1932, XL, № 14, S. 249—50.

Ulrich. — Heizflächenbedarf bei Verdampfstationen. C. Z. 1932, XL, № 15, S. 265—6.

Ulrich. Nochmals der Heizflächenbedarf. C. Z. 1932, XL, S. 303.

Soldner, F. — Ueber Ammoniak-und Kohlensäureabspaltung. Karbonatkohlensäure und Saftverfärbung in der Verdampfstation. C. Z. 1932, XL, Festausgabe, S. 329—33.

Stuntz, M.—Die Unabhändigkeit von Verdampf—und Kochstation. C. Z. 1932, XL, Festausgabe, S. 335—43.

Claassen, H.—Vergleichende Berechnung der Heizflächengrössen in Verdampfanlagen. C. Z. 1932, XL, № 18, S. 369—70.

Schander, A. — Heizflächengrösse in Verdampfanlagen. C. Z. 1932, XL, № 19, S. 387.

Soldner, F.—Chemische Vorgänge in der Verdampfstation. C. Z. 1932, XL, № 20. S. 402.

Stuntz, M.—Anregungen für die Wärmewirtschaft in Verdampf- und Kochstation. C. Z. 1932, XL, № 20, S. 402.

Koch.—Abhitzeverwertung in Zuckerfabriken. C. Z. 1932. XL, № 20, S. 403.

Urlich. Nochmals die Heizflächengrössen. C. Z. 1932, XL, № 20, S. 405.

Köppel, P.—Wasserenthärtung mit Trinatriumphosphat nach dem „Verfahren Budenheim". C. Z. 1932, XL, № 21. S. 422—5.

Soldner.—Chemische Vorgänge in der Verdampfstation. C. Z. 1932, XL, № 23, S. 456; № 24. S. 472—4.

Schulz.- Rotationskompressoren in Zuckerfabriken. C. Z. 1932, XL, № 25, S. 490—2.

Jaroschek, K.—Die Erfahrungen der Abteilung für Wärme- und Kraftwirtschaft des Dampfkesselüberwachungs-Vereins Hannover in der Zuckerkampagne 1931. C. Z. 1932. XL № 26, S. 507—10.

Die Kraftmaschinelle Struktur der Deutschen Zuckerindustrie. D. Z. 1932. LVII, № 5. S. 108; № 19, S. 391—2.

Krüger H.—Was ist bei der Beschaffung von Treibriemen zu beachten? D. Z. 1932. LVII, № 5, S. 118—20.

Entfernung des Oelansatzes an Messingrohren von liegenden Verdampfapparaten. D. Z. 1932, LVII, № 11, S. 231.

Weiss, E. W.—Nachteile vernachlässigter Trockentrommel—Isolierung. D. Z. 1932, LVII, № 11, S. 242.

Gensecke, M.—Rückförderung von Durchfallkohle oder dergl. bei Kesselangen. D. Z. 1932, LVII, № 11, S. 245—6.

Stuntz, M.—Anordnung von Dampfstrahlapparaten bei Verdampfstationen. D. Z. 1932, LVII, № 22, S. 507—8.

Weiss, E. W.—Regelung von Trockentrommeln. D. Z. 1932, LVII, № 22, S. 510.

Schwieter, A.—Regelung von Trockentrommeln. D. Z. 1932. LVII. № 24, S. 549—50.

Röhlich, B.—Isolieren wir richtig unsere Zuckerfabrikseinrichtungen? Tsch. 1931—32, LVI, № 21, S. 257—64.

Smekal, J.—Ist Aussicht vorhanden, dass in den Rohzuckerfabrikation Dampfkessel von höheren Druck notwendig sein werden? Tsch. 1931—32, LVI, № 23, S. 277—80.

Gumbinger, J.—Automatische Kesselregelung in der Zuckerindustrie. Tsch. 1931—32, LVI, № 36, S. 421—4.

Hamous, J.—Einige Bemerkungen zur Frage der neutzeitigen Richtung der Speisewasserbehandlung. Tsch. 1931—32, LVI, № 39, S. 447—8.

Horton, H.—Heat Adsorption of Evaporators. I. S. 1932, XXXIV, № 398, p. 77.

Smith, W. E.—Automatic Control Equipment. (Regulation of Steam Pressure, Temperature, Juice Level and Juice Density). I. S. 1932, XXXIV, № 398, p. 83.

Bullen, F.—Corrosion of Evaporator Tubes. I. S, 1932, XXXIX, № 400, p. 151—3.

Parr, P. H.—Heat Adsorption of Evaporators. I. S. 1932, XXXIV, № 400, p. 159.

Boiler and Boiler Practice. I. S. 1932, XXXIV, № 401, p. 185.

Pritzelwitz van der Horst (van), E. C.—Boilers, Furnaces, Steam and Fuel Economy. I. S. 1932, XXXIV, № 401, p. 188—90.

Deer, N.—On „Available Sugar" and the Expression of the Boiling House Results. I. S. 1932, XXXIV, № 402, p. 217—8.

J. B.—Emploi des solutions de sucre comme lubrifiant. S. B. 1931—32, LI, № 10, p. 181—4.

Montefiore, L.—Calcolo delle superfici di transmissione negli apparecchi di evaporazione a multiplo effetto. I. S. I. 1932, XXV, № 2, p. 47—50.

Dąbrowski, J.—Badanie odbiorcze kotła parowego w cukrowni i rafinerji „Zbiersk". G. C. 1932, LXX, № 12, S. 247—60.

Swaryczewski, B.—Kilka słów w sprawie konstrukcji przyrządów do zgęszczania soków i gotowania cukrzyc. G. C. 1932, LXX, № 1920, Str. 431—4.

Jap Kie Tjoan.—Beoordeeling van rookgassen met behulp van den verbrandingsdriehoek van Ostwald. A. 1932, XL, № 18—19, p. 397—406.

Химия.

Б. Ш.—Химия коллоидов в сахпромышленности за последние 10 лет. (Реферат). Сов. Сах. 1931, № 21—22, стр. 64.

Опарин, А. И. и Курсанов, А. Л.—Ферментативный синтез сахарозы. Ж. 1931, V, № 7—8. стр. 333—9.

Благовещенский, А. В. и Фениксова, Р. В.—Белок и сопутствующие ему азотистые соединения натурального сока сахарной свеклы. Ж. 1931, V. № 7—8, стр 408—10.

Силин, П. М. и Силина, З. А.—Роль пектиновых веществ в сахарном производстве. Ж. 1931, V, № 11—12, стр. 606—11.

Силин, П. М. и Силина, З. А.—„Аномальная" растворимость извести в воде и сахарных растворах. Ж. 1931. V, № 11—12, стр. 611—3.

Шумков, Б. Н.—Известковые соли, цветность и меры борьбы с ними. Ж. 1931 V, № 11—12, стр. 613—23.

Süsskind, B. Selbstversuche über die Bedeutung der Kohlenhydrate ins. des Zuckers, für die menschliche Ernährung. Z. 1932, L, XXXII, Febr. S. 159—76.

Weidenhagen, R.—Ueber die enzymatische Spaltung des Inulins. Z. 1932, LXXXII, März, S. 316—8.

Weidenhagen, R.—Ueber ein Vorkommen von β-h-Fructosidase im Plasma von Pferdeblut. Z. 1932, LXXX, März, S. 318—9.

Weidenhagen, R.—Weitere Untersuchungen über die Trennng von α-Glucosidase und β-h-Fructosidase in Hefeautolysaten und über die Spaltung von Saccharose. Z. 1932, LXXXII' Mai, S. 503—19.

Schmidt, E. W.—Ueber die Lokalisation der Tyrosinase in der Zuckerrübe. Z. 1932, LXXXII, Juni, S. 564—9.

Lippman (von), E. O.—Bericht (№ 96) über die wichstigsten im 2. Halbjahre 1931 erschienenen Arbeiten aus dem Gebiete der Zuckerchemie. D. Z. 1932, LVII, № 8, S. 177; № 9, S. 196—7; № 10, S. 222; № 11, S. 241; № 12, S. 261; № 13, S 280; № 14, S. 306; № 15, S. 325.

Schöne, A.—Kann man Rohzucker fabrik-Melasse und Raffinerie-Melasse anf chemischen Wege von einander unterscheiden? D. Z. 1932, LIIV, № 25, S. 570; № 26, S, 589—90.

Stanek, V. Sandera, K.—Bestimmung des Volumgewichtes der Saccharose. Tsch. 1931—32, LVI, № 34, S. 396—9.

Commission de réforme de la nomenclature de chimie organique. B. A. 1932, XLIX, № 3, p. 93—101.

Colin, H., Chaudun, A.—Action des sels neutres sur l'inversion du sucre par les acides. F. S. 1932, № 15.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕҐІЯ: Головний редактор Вербенко Г. В. Редактори відділів: Хелемский М. З., Мазуркевич Г. С., Міщенко А. С., Мінц І. Б., Городничий М. Д., Зелікман І. Ф., Левченко Н. П., Філіповський О. К., Власюк П. А., Хренніков Є. В., Селіхов В. В., Швець І. Т., Цяшенко П. С., Печор С. І.—Технічний редактор О. М. Ніколаєв.

Київ, 14-та друкарня УПО, вул. Леніна. 19.

Київський Обліт № 1983. — Зам. № 1784 — Ф./п. 74×110. — Вага м/с 53 гр.—12 арк. — 67 т. друк. зн. на арк.—Подано до склад. 20/VII.—32—Підп. до друку 17/X—32.

INDEX

Pp.

I. B. Mintz, Prof., M. Z. Khelemsky, I. I. Shoikhet and V. F. Orel, Engineers
Experiment of the 200 Days' Sugar Manufacture During the Campaign of 1931 — 32 1

I. B. Mintz, Prof. and E. S. Gavrilenko, Engineer
Analysis of Lime Stone 43

M. Z. Khelemsky, Engineer
Electrometric Determination of Ash 55

A. Hirda
Crystallization of Massecuite II in Crystallizers 67

A. M. Pshenichny aud B. P. Shumkov, Engineers
A New Method of Sirup and Melting Clarification 73

L. E. Fleishman and O. S. Beliavenzeva
Determination of Calcium Salts 89

I. I. Chernobilsky and A. P. Nitchenko, Engineers
Drying of Sour Pulp with Büttner Drier at the Sugar Factory „Vozrojdeny" 93

Z. D. Feldshon, Engineer
Steam Loss through Diffusion Battery Heater 97

M. Khelemsky, D. Ostrovsky
Some Economical Views on Lengthy Raw Juice Preservation 101

I. T. Shvetz, Prof., V. F. Statkevitch, Engineer
Priming for Fuel Savings 109

R. I. Baida
Methodology of Choosing Types of Machine-Tractors Stations . . . 123

S. J. Keller, Engineer
Polytropic Equation of Change of Entropy 131

M. Z. Khelemsky and I. I. Shoikhet, Engineers
Contributions to Chemico-Technical Control and Calculation of Products in Sugar Factory Departments 135

Organization of Brigades During Digging and Transporting of Beets in Soviet Farms (Sovhozes) 147

V. A. Rakochy
Simplified Methods of Correlation Calculation 157

News in Literature 173

Bibliographic Index of Articles on Sugar Industry 181

Ціна 3 крб. 50 к.